



COMMISSION
des COMMUNAUTES
EUROPEENNES

PROJET REGIONAL JACHERE

RECHERCHE SUR L'AMELIORATION ET LA GESTION DE LA JACHERE EN AFRIQUE DE L'OUEST

Participation de l'IDESSA

L'INTEGRATION DES LIGNEUX DANS LES JACHERES PASTORALES

COMPTE RENDU TECHNIQUE N°1

Juillet 1996

J. CESAR

ZOUMANA C.

avec la collaboration de :

NGUESSAN AMANI A., SIRIKI YEO, TOURE METANHORO C.



INSTITUT DES SAVANES

BP. 633

Bouaké 01

Côte d'Ivoire

CIRAD-EMVT

BP. 5035

34032 Montpellier

France



INTRODUCTION

Les résultats techniques qui font l'objet de ce compte rendu ont été obtenus dans le cadre du projet régional "RECHERCHE SUR L'AMELIORATION ET LA GESTION DE LA JACHERE EN AFRIQUE DE L'OUEST", 7 ACP RPR 269 REG/7 111. Ils concernent la contribution de l'IDESSA-DRA et du CIRAD-EMVT à ce projet.

L'IDESSA-DRA et le CIRAD-EMVT travaillent conjointement depuis plusieurs années sur le thème de la jachère herbacée, de sa restauration, de sa gestion pastorale et de son amélioration au moyen de plantes fourragères sélectionnées (ZOUMANA et coll. 1993).

La composante ligneuse avait jusqu'à ce jour été négligée. Les protocoles retenus à l'atelier de Oumé dans le cadre du présent projet ont comme objectif de combler en partie cette lacune (ZOUMANA et CESAR, 1994).

Les thèmes choisis ont pour centre d'intérêt l'étude des ligneux dans les pâturages de jachère. Ces études se déroulent sous trois aspects :

- Association de ligneux dans des systèmes pastoraux herbacés.
- Effet du broutage sur les ligneux.
- Effet des ligneux sur la production pastorale.

Ces trois aspects se retrouvent dans 3 protocoles d'étude qui seront examinés séparément.

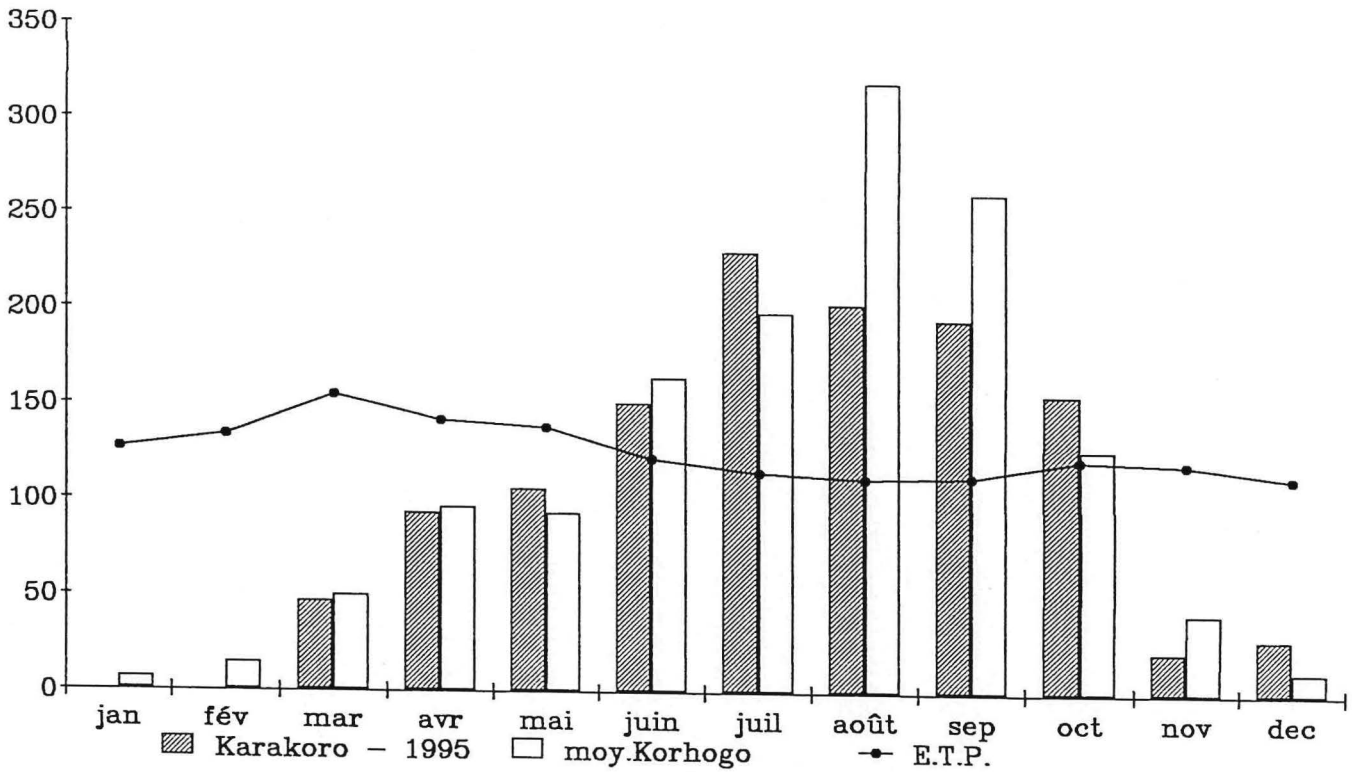
1. ASSOCIATION DE FOURRAGES PERENNES HERBACEES ET LIGNEUX	
.....	p.5
2. ETUDE DE LA REGENERATION DES LIGNEUX SOUS DEUX	
SYSTEMES D'EXPLOITATION PASTORALE.	12
3. EFFET DE PARKIA BIGLOBOSA SUR LA PRODUCTION	
FOURRAGERE HERBACEE.	26

Les travaux sont réalisés en collaboration étroite avec l'IDEFOR-DFO et le CIRAD-Forêt. Nous présentons ici les résultats de l'IDESSA.

Ces expériences se déroulent en milieu villageois, sur deux sites, l'un en zone dense, à 12 km à l'est de Korhogo (villages de Karakoro et Kouniguékaka), l'autre hors zone dense, à 30 km à l'ouest sur la route de Boundiali (village de Yoroh).

L'année 1995 a été marquée par une pluviosité relativement abondante et bien répartie, avec un total de pluies de 1232 mm à Karakoro et de 1178 mm à Yoroh (fig.1)

Karakoro - 1995



Yoroh - 1995

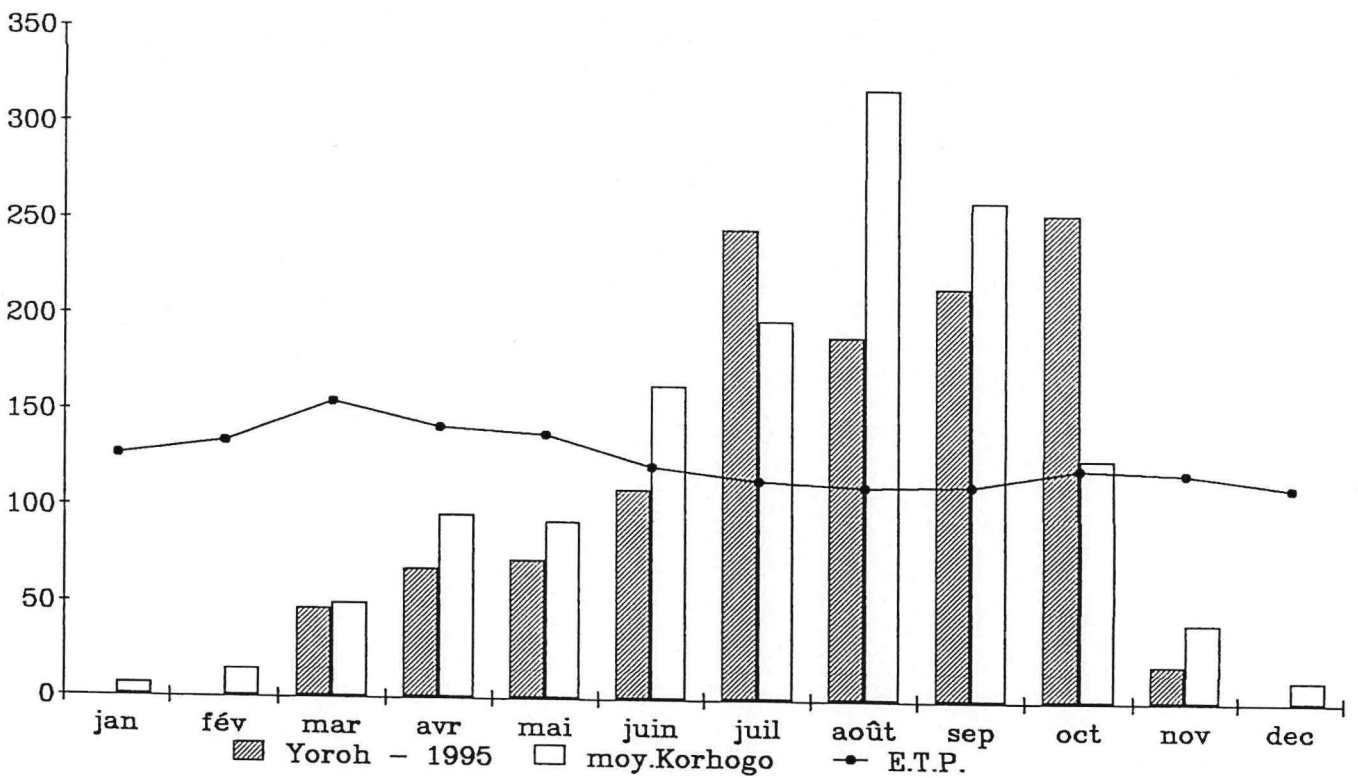


Fig. 1 - Pluviosité enregistrée sur les stations d'étude.

1. ASSOCIATION DE FOURRAGES PERENNES

HERBACEES ET LIGNEUX

1.1. OBJECTIFS DE L'INTERVENTION ET COHERENCE AVEC LE PROJET JACHERE.

Objectif : Reprise d'une jachère traditionnelle en vue de la constitution d'une jachère fourragère de longue durée.

Les jachères naturelles, dans les zones à forte densité de population, surpâturées et dégradées, n'accomplissent plus leur rôle restaurateur de la fertilité. L'objectif est de leur substituer un pâturage à graminées vivaces enrichi en légumineuses. Les légumineuses herbacées, en occupant la place libre entre les touffes des graminées, augmentent la production fourragère, apportent l'azote nécessaire aux graminées, améliorent la valeur nutritive du fourrage et jouent un rôle de tampon en comblant les zones dégradées.

Les légumineuses arbustives ont d'autres avantages. Elle procurent en saison sèche un complément fourrager riche en protéines, elles enrichissent le sol en éléments profonds, enfin, elle participent à l'équilibre herbacé-ligneux et réduisent les risques d'embroussaillage du pâturage.

1.2. METHODOLOGIE.

1.2.1. Principe.

Le but est d'introduire des espèces ligneuses dans un pâturage herbacé classique en association *Panicum maximum* cv. C1 et *Stylosanthes hamata* cv. Verano.

Deux essais ont été mis en place. Ces essais sont réalisés en vraie grandeur, de manière à pouvoir être exploités par les animaux au moment voulu, et d'en étudier les techniques de gestion pastorale.

Dans chaque essai, une parcelle en culture herbacée pure (association *Panicum maximum* - *Stylosanthes hamata*) sert de témoin. Ce pâturage, étudié depuis plus de 10 ans dans la région de Korhogo, fait référence.

1.2.2. Description.

Essai A : Comparaison d'un pâturage herbacé et d'un pâturage mixte herbacé ligneux.

Il comprend 2 parcelles de 1 ha.

1 - Association herbacée implantée en ligneux fourragers.

La parcelle est divisée en 2 sous-parcelles implantées respectivement en *Leucaena leucocephala* et *Gliricidia sepium*. La parcelle mesure 83 x 120 m. Les lignes, disposées tous les 10 m dans le sens de la largeur, sont au nombre de 12, six de chaque espèce. L'espacement sur la ligne est de 2 m.

2 - Association herbacée pure (témoin).

Essai B : *Intégration de ligneux dans un système herbager.*

Trois traitements sont répartis sur 3 parcelles de 1 ha chacune.

a. Plantation de ligneux fourragers en lignes.

Les espèces ligneuses au nombre de 3, sont plantées en lignes alternées de *Gliricidia sepium*, *Albizia guatchepele* et *Pterocarpus erinaceus*, dans un pâturage herbacé en association à *Panicum maximum* et *Stylosanthes hamata*, dans le but d'obtenir un pâturage mixte. Les lignes sont disposées dans le sens perpendiculaire à la pente. L'écart entre les lignes est de 10 m, soit 9 lignes par ha et 3 répétitions de la séquence des espèces. L'espacement des pieds sur la ligne est de 3,70 m (28 pieds par ligne).

b. Réalisation d'un parcellaire au moyen de haies vives.

Le problème pour la vulgarisation des clôtures est le coût du barbelé. L'objectif de ce traitement est de disposer les ligneux suivant un quadrillage de façon à obtenir à terme un ensemble de sous-parcelles délimitées par des haies vives. Ce parcellaire devra par la suite faciliter la gestion du troupeau, la gestion des pâtures et la protection des cultures.

Les haies vives sont constituées sur la surface de la parcelle de *Dichrostachys cinerea* et *Acacia dudgeoni* alternés.

c. Témoin en culture herbacée pure

Association à *Panicum maximum* et *Stylosanthes hamata*.

1.2.3. sites.

Essai A : Village de Karakoro, antenne de l'IDESSA-DRA.

Essai B : Village de Kouniguékaha, exploitation de TIORLO Ouattara.

1.2.4. Observations prévues.

- Observations sur le comportement des différentes espèces.
- Mesure de la production herbacée et ligneuse.
- Mesure de la charge possible en nombre de journées de pâture.
- Analyse du sol (début et fin).
- Analyses fourragères des espèces ligneuses.

1.2.5. Réalisation de haies vives complémentaires.

Des plantations complémentaires de haies vives ont été réalisées dans le but d'enclore les essais A et B. Ces haies sont constituées de tronçons de 2 espèces en alternance, selon la technique proposée par l'IDEFOR. Les espèces utilisées sont des plantes locales *Dichrostachys cinerea*, *Acacia dudgeoni*, *Acacia polyacantha*, *Cassia sieberiana*, ainsi que deux espèces introduites, *Acacia farnesiana* et *Hematoxylon brasiletto*.

Bien que ne faisant pas partie du protocole d'étude, la résistance de ces haies sera suivie.

1.3. RESULTATS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES.

1.3.1. Implantation de l'association herbacée.

Essai A

Le semis de *Panicum maximum* et de *Stylosanthes hamata* a été réalisé le 2 août 1995, après un labour au tracteur. L'essai a reçu le même jour une fertilisation de 200 kg de phosphate tricalcique, mélangé aux semences de *Stylosanthes hamata*.

La levée a été correcte et l'implantation de l'association est satisfaisante pour les deux espèces. A la fin de la saison sèche, le recouvrement des deux plantes était normal et régulier sur les deux parcelles.

Essai B

Le semis et la fertilisation de l'essai B se sont déroulés le même jour que pour l'essai A.

Bien qu'ayant bénéficié des mêmes soins culturaux et de la même fertilisation que l'essai A, l'implantation de l'association est nettement moins bonne sur l'essai B, sans que l'on puisse en donner les raisons. La densité de la légumineuse est assez bonne mais celle de la graminée est faible. L'ensemble est envahi par des adventices, en particulier *Hyptis suaveolens*. Cependant, un nouveau semis ne semble pas nécessaire si l'essai est protégé du bétail en 1996.

1.3.2. Implantation des ligneux.

Les ligneux ont été plantés le 2 août sur l'essai B et le 3 août sur l'essai A, à partir de plants élevés en pépinière.

TABLEAU I - Résultats de l'implantation des ligneux.

espèce	% reprise	hauteur moyenne	hauteur écart type
ESSAI A : Comparaison d'un pâturage herbacé et d'un pâturage mixte herbacé ligneux			
<i>Gliricidia sepium</i>	57,3	64,3	24,9
<i>Leucaena leucocephala</i>	72,6	100,0	40,4
ESSAI B : Intégration de ligneux dans un système herbager.			
Parcelle ligneux fourragers			
<i>Gliricidia sepium</i>	98,8	78,2	38,9
<i>Albizia guatchepele</i>	94,0	85,9	23,5
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	77,4	14,9	8,0
Parcelle haies vives			
<i>Dichrostachys cinerea</i>	96,3	68,1	36,5
<i>Acacia dudgeoni</i>	88,8	38,7	17,4
Haies vives hors parcelle			
<i>Acacia polyacantha</i>	95,0	48,4	28,0
<i>Acacia farnesiana</i>	56,3	65,3	18,8
<i>Cassia sieberiana</i>	87,5	23,7	13,2
<i>Hematoxylon brasileto</i>	78,8	41,1	23,8

A l'issue de cette première année, un comptage des plants a été réalisé dans chaque essai à la fin de la saison sèche (Tableau I).

1.3.3. Analyses de sol.

L'état initial des sols de ces deux essais est donné dans les tableaux II et III.

Les teneurs en matière organique sont satisfaisantes pour l'ensemble des parcelles, sauf pour le bas des parcelles "ligneux fourragers" et "haies vives" de l'essai B, qui sont aussi carencées en azote.

La teneur en phosphore assimilable est partout très déficitaire.

La somme des bases échangeables et la capacité d'échange sont très faibles.

1.4. INTERPRETATION ET DISCUSSION.

Effet du sol sur le croissance des ligneux nettement visible sur l'essai A. Les plants sont plus grands sous les arbres et le pourcentage de réussite est plus faible sur les parties gravillonnaires. A l'avenir, une fertilisation dans chaque trou de plantation semble appropriée pour atténuer les différences de taille entre les plants.

Dans l'essai A, *Leucaena leucocephala* semble avoir mieux réussi que *Gliricidia sepium*, mais il faut dire que *Leucaena leucocephala* se trouve dans la partie haute de la parcelle, légèrement plus fertile. En effet, si l'on étudie les lignes par groupes de 3, le pourcentages de réussite va croissant du bas vers le haut de la parcelle.

	bas	mi-bas	mi-haut	haut
% reprise	49,6	65,0	70,7	74,6
h moyenne	64,3	63,8	98,7	101,6

Le gradient de fertilité apparaît sur la figure 2.

Ce dispositif a été choisi pour faciliter l'évaluation de la consommation par les animaux. Il permettra de parquer les animaux soit dans la sous-parcelle *Gliricidia*, soit dans la sous-parcelle *Leucaena*. Mais l'effet du sol est un biais. Dans l'essai B, où les lignes d'espèces sont alternées, l'effet du sol peut être mesuré mais il sera impossible de faire pâturer chaque espèce ligneuse séparément et donc de comparer les capacités de charge.

Dans l'essai B, les écarts entre les espèces sont moins marqués pour *Gliricidia sepium* et *Albizia guatchepele*. La croissance d'*Albizia guatchepele* est un peu plus rapide mais sa reprise est légèrement plus faible. *Pterocarpus erinaceus*, espèce locale donne pour le moment des résultats inférieurs, mais il faut attendre que cette plante acquiert sa vitesse de croissance normale.

Parcelle niveau profondeur	Herbacés-Tig-neux						Herbacé seul					
	HAUT			BAS			HAUT			BAS		
	0-10	10-20	moy.	0-10	10-20	moy.	0-10	10-20	moy.	0-10	10-20	moy.
Granulométrie, %												
argile	8,30	17,30	12,80	11,10	11,60	11,35	10,90	14,30	12,60	9,40	15,20	12,30
limon	3,10	6,10	4,60	5,40	4,30	4,85	4,70	5,60	5,15	3,00	4,90	3,95
limon grossier	5,80	6,10	5,95	6,30	5,40	5,85	5,70	5,60	5,65	7,90	5,90	6,90
sable fin	25,20	16,80	21,00	20,40	18,90	19,65	21,40	20,70	21,05	25,50	21,20	23,35
sable grossier	57,60	53,70	55,65	56,80	59,90	58,35	57,20	53,80	55,50	54,10	52,90	53,50
mat. organique, %	0,86	1,20	1,03	1,17	0,46	0,82	1,10	0,77	0,94	1,08	0,84	0,96
C org. %	0,50	0,70	0,60	0,68	0,27	0,48	0,64	0,45	0,55	0,63	0,49	0,56
N total, 0/00	0,47	0,67	0,57	0,62	0,36	0,49	0,61	0,42	0,52	0,52	0,52	0,52
C/N	10,64	10,45	10,55	10,97	7,50	9,24	10,49	10,71	10,60	12,12	9,42	10,77
P total, ppm	272,5	277,5	275,0	280	125	202,5	342,5	317,5	330,0	332,5	372,5	352,5
P Olsen ppm	18,95	8,53	13,74	11,46	6,01	8,74	10,98	9,00	9,99	19,20	12,67	15,94
K total, me/100	17,10	11,53	14,32	11,85	13,67	12,76	15,80	14,60	15,20	10,42	10,33	10,38
Compl. abs. me/100												
Ca éch.	1,63	1,41	1,52	1,19	0,58	0,89	1,52	1,08	1,30	1,44	1,01	1,23
Mg éch.	0,57	0,69	0,63	0,56	0,33	0,45	0,55	0,40	0,48	0,56	0,45	0,51
K éch.	0,09	0,06	0,08	0,09	0,05	0,07	0,09	0,05	0,07	0,14	0,06	0,10
Na éch.	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
Mn éch.	0,23	0,34	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,27	0,29	0,23	0,25	0,24
Al éch.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H éch.	0,00	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02
pH Co	5,79	4,92	5,36	5,25	5,09	5,17	5,63	5,21	5,42	5,48	4,82	5,15
Somme : Ca, Mg, K, Na	2,32	2,19	2,26	1,87	0,98	1,43	2,18	1,56	1,87	2,16	1,55	1,86
CEC	2,49	2,64	2,57	2,18	1,36	1,77	2,46	1,92	2,19	2,40	2,02	2,21
s/CEC %	93,40	82,92	88,16	85,53	72,21	78,87	88,84	81,21	85,03	89,68	77,05	83,37
pH eau	6,30	5,70	6,00	5,95	5,80	5,88	6,25	5,95	6,10	6,25	5,95	6,10

Tableau II - Analyse du sol de l'essai A.

Parcelle niveau profondeur	Ligneux fourragers						Haies vives						Herbacé seul					
	HAUT			BAS			HAUT			BAS			HAUT			BAS		
	0-10	10-20	moy.	0-10	10-20	moy.	0-10	10-20	moy.	0-10	10-20	moy.	0-10	10-20	moy.	0-10	10-20	moy.
Granul. %																		0,00
argile	8,6	22,7	15,65	9,8	6	7,90	13,9	16,8	15,35	6	8,5	7,25	4	14,2	9,10	3,2	5,6	4,40
limon	1,8	4,6	3,20	3,9	3,7	3,80	5,5	4,6	5,05	3,1	3,4	3,25	1,9	4,1	3,00	1,6	2,2	1,90
limon gros	5,1	6,7	5,90	4,2	4,3	4,25	5,2	4,1	4,65	3,9	3,4	3,65	3,9	6,1	5,00	4,1	4	4,05
sable fin	13,1	17,7	15,40	18,1	18,3	18,20	20,6	18,3	19,45	14,8	17,4	16,10	16,4	19,6	18,00	29,2	20,8	25,00
sable gros	71,4	48,3	59,85	63,9	67,7	65,80	54,8	56,1	55,45	72,2	67,4	69,80	73,8	56	64,90	61,9	67,4	64,65
mat. org. %	0,96	0,86	0,91	0,52	0,34	0,43	1,72	1,44	1,58	0,5	0,65	0,58	0,43	0,98	0,71	0,88	0,5	0,69
C org. %	0,56	0,5	0,53	0,3	0,2	0,25	1	0,84	0,92	0,29	0,38	0,34	0,25	0,57	0,41	0,51	0,29	0,40
N tot. 0/00	0,56	0,46	0,51	0,31	0,27	0,29	0,77	0,69	0,73	0,36	0,42	0,39	0,28	0,52	0,40	0,54	0,36	0,45
C/N	10	10,87	10,4	9,68	7,41	8,5	12,99	12,17	12,6	8,06	9,05	8,56	8,93	10,96	9,9	9,44	8,06	8,75
P tot. ppm	215	382,5	298,8	115	102,5	108,8	342,5	292,5	317,5	140	160	150,0	70	227,5	148,8	120	102,5	111,3
P Olsen ppm	12,31	13,88	13,1	8,63	5,84	7,2	10,67	8,76	9,7	7,74	10,87	9,3	7,02	9,46	8,2	8,51	15,1	11,8
K tot. me/100	13	17,81	15,4	14,49	11,8	13,1	7,9	7,54	7,7	11,08	11,89	11,5	16,14	15,31	15,7	18,72	13,08	15,9
Compl. abs. me/100																		
Ca éch.	1,19	1,77	1,48	0,54	0,42	0,48	2,45	2,03	2,24	0,61	0,48	0,55	0,68	1,24	0,96	1,26	0,43	0,85
Mg éch.	0,56	0,63	0,60	0,28	0,19	0,24	1,28	1,24	1,26	0,32	0,29	0,31	0,35	0,63	0,49	0,6	0,18	0,39
K éch.	0,23	0,09	0,16	0,09	0,06	0,08	0,2	0,12	0,16	0,1	0,05	0,08	0,05	0,13	0,09	0,09	0,1	0,10
Na éch.	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Mn éch.	0,21	0,41	0,31	0,24	0,2	0,22	0,34	0,37	0,36	0,25	0,23	0,24	0,15	0,2	0,18	0,17	0,19	0,18
Al éch.	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
H éch.	0,01	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0	0,01	0,01	0	0,01	0,01
pH Co	5,56	5,15	5,36	5,61	5,15	5,38	5,74	5,52	5,63	5,15	5,01	5,08	5,87	5,2	5,54	6,06	5,19	5,63
S :																		
Ca, Mg, K, Na	2,01	2,51	2,26	0,92	0,71	0,82	3,97	3,41	3,69	1,06	0,85	0,96	1,1	2,02	1,56	1,97	0,73	1,35
CEC	2,15	2,9	2,53	1,1	0,98	1,04	4,36	3,81	4,09	1,32	1,23	1,28	1,26	2,04	1,65	2,11	0,94	1,53
s/CEC %	93,35	86,68	90,02	83,5	72,38	77,94	91,01	89,47	90,24	80,61	68,91	74,76	87,31	99,07	93,19	93,46	76,91	85,19
pH eau	6,35	5,95	6,15	6,1	5,65	5,88	6,35	6,15	6,25	5,9	5,75	5,83	6,5	6,05	6,28	6,6	6	6,30

Tableau III - Analyse du sol de l'essai B.

Essai A

Reprise et croissance des ligneux

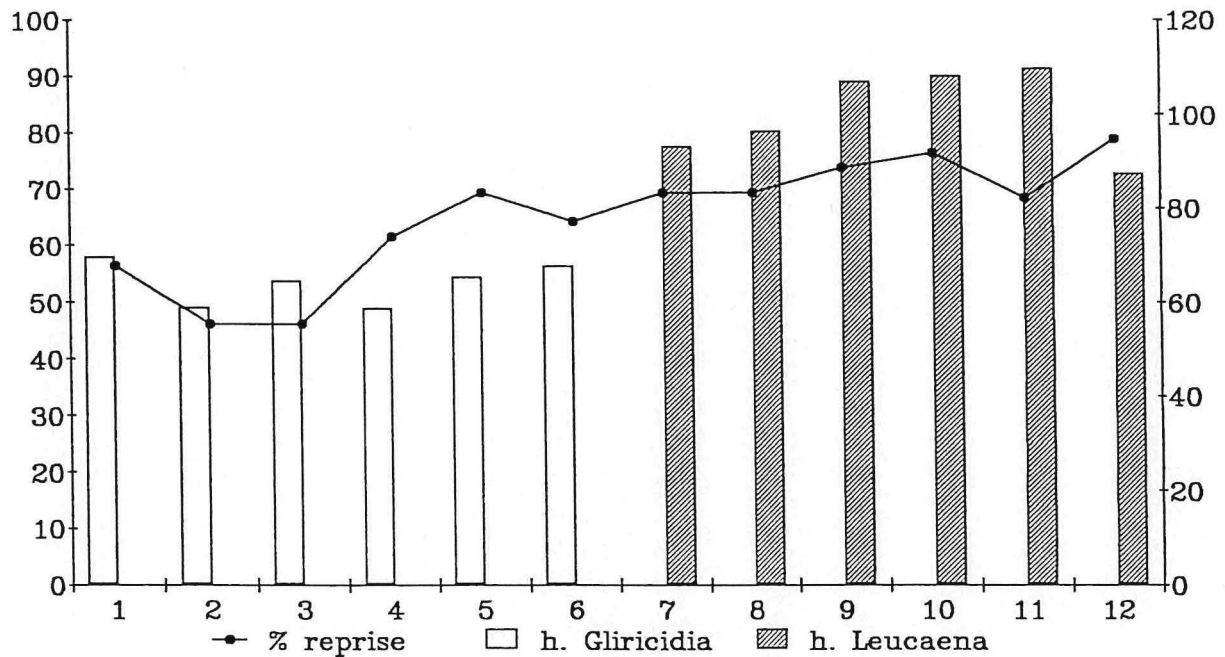


Fig. 2 - Résultats de reprise et de croissance des ligneux sur l'essai A.

En haie vive, les plantes ayant les meilleurs taux de reprise sont des espèces locales, *Dichrostachys cinerea* et *Acacia polyacantha*. Sur la parcelle haies vives, *Acacia dudgeoni* montre une vitesse de croissance plus faible que *Dichrostachys cinerea*.

La croissance d'*Acacia farnesiana* est presque aussi bonne, mais sa reprise est insuffisante (56 %).

1.5. POURSUITE DES ACTIVITES.

La date de mise en pâture pour les deux essais sera déterminée en concertation avec l'équipe des forestiers. Pour l'essai A, la strate herbacée serait exploitable dès cette année, mais les ligneux semblent encore bien jeunes. Ces essais devront permettre de savoir si ligneux et herbacés doivent être implantés simultanément.

2. ETUDE DE LA REGENERATION DES LIGNEUX SOUS DEUX SYSTEMES D'EXPLOITATION PASTORALE.

2.1. OBJECTIFS DE L'INTERVENTION ET COHERENCE AVEC LE PROJET JACHERE.

L'objectif de ces études est d'améliorer la gestion et la productivité des jachères naturelles pâturées. Le principe consiste à suivre l'évolution d'une jachère sous l'effet du broutage, en comparant l'action de deux troupeaux, un troupeau bovin et un troupeau mixte bovin, ovin, caprin.

Les résultats attendus sont la détermination du régime alimentaire des trois espèces animales, particulièrement la consommation des ligneux, et l'effet du broutage sur la végétation, sur sa composition, sa structure et son aptitude à se régénérer.

L'objectif final sera de déterminer la structure de troupeau écologiquement la mieux adaptée à la composition de la végétation.

Ces études s'intègrent en partie dans le Projet STD 003/921543 "NATURAL RESOURCE DEVELOPMENT AND UTILIZATION IN THE SAHEL" (CESAR & ZOUMANA, 1995).

2.2. METHODOLOGIE.

2.2.1. Localisation.

L'expérimentation se situe sur le terroir du village de Yoroh, à 30 km au nord-ouest de Korhogo, sur la route de Boundiali. Il s'agit d'une zone intermédiaire où la densité de population n'a pas encore atteint le seuil de rupture et où les parcours de qualité moyenne, ne sont pas encore trop dégradés et peuvent convenir à une expérience de gestion pastorale.

Le site expérimental comprend 20 ha clôturés, dont dix sont affectés au troupeau unispécifique bovin et dix au troupeau mixte.

2.2.2. La détermination du régime alimentaire

a - Principe de la méthode.

La méthode utilisée est celle de la COLLECTE DU BERGER, décrite, avec ses nombreuses variantes, par GUERIN (1988) et GUERIN et coll. (1988). Elle consiste à suivre un animal à faible distance pendant une durée déterminée et à noter, en nombre de bouchées (méthode dite des coups de dents), les espèces consommées. Lorsqu'une plante est de détermination délicate, un échantillon est prélevé pour vérification au laboratoire. Le nombre de bouchées est transcrit au fur et à mesure sur le terrain, sur une fiche de relevé où sont déjà indiquées les principales espèces consommées.

Cette opération demande 2 personnes, dont l'une doit être parfaitement habituée à la reconnaissance des plantes à courte distance.

b - Protocole expérimental.

Ce protocole est commun à tous les pays du projet STD. Il nous a été transmis par NOLAN et CONOLLY.

Les observations doivent toujours porter sur les mêmes animaux, de façon à mettre en évidence un éventuel effet de l'individu. Quatre animaux sont choisis par troupeau. Il sont identifiés au moyen d'un collier, jaune, orange, vert, bleu.

Chaque animal est suivi durant 5 mn; ce qui fait avec 4 troupeaux, 16 mesures par relevé. Compte tenue des délais pour changer de troupeau et pour rechercher les animaux à observer dans la parcelle, un relevé complet dure 2 h.

Les relevés sont répétés 4 fois dans la journée, 2 le matin et 2 l'après-midi. L'expérience dure 6 jours consécutifs. L'ordre d'observation des troupeaux est permuté chaque jour suivant le protocole du tableau IV dans le but d'éliminer l'effet de l'heure au cours d'un même relevé.

L'expérience doit être réitérée tous les 2 mois. Les résultats ci-après concernent une année de mesures.

Tableau IV - Plan d'échantillonnage de la consommation par la méthode des coups de dents.

U : bovins du troupeau unispécifique

B : bovins du troupeau mixte

O : ovins, C : caprins.

Jours	1	2	3	4	5	6
8 à 10 h.	U	O	U	B	U	C
	B	C	C	O	O	B
	O	B	B	C	C	O
	C	U	O	U	B	U
10 à 12 h.	U	O	U	B	U	C
	B	C	C	O	O	B
	O	B	B	C	C	O
	C	U	O	U	B	U
14 à 16 h.	U	O	U	B	U	C
	B	C	C	O	O	B
	O	B	B	C	C	O
	C	U	O	U	B	U
16 à 18 h.	U	O	U	B	U	C
	B	C	C	O	O	B
	O	B	B	C	C	O
	C	U	O	U	B	U

2.2.3. Etude de la régénération des ligneux.

a - Objectif.

Les jeunes ligneux, particulièrement ceux issus de semis, sont très vulnérables à la dent du bétail. On se propose d'étudier l'effet du broutage sur la régénération des ligneux.

Les ovins et surtout les caprins ont la réputation d'être très destructeurs des ligneux, mais les bovins, dans notre zone climatique auraient plutôt tendance à favoriser l'embroussaillage et le reboisement.

L'avantage du dispositif de Yoroh est de pouvoir étudier deux types de bétail sur des pâturages distincts. On comparera la régénération des ligneux sous l'effet des deux troupeaux, le troupeau bovin et le troupeau mixte.

b - Dispositif.

Dans chaque zone de pâture, attribuée au troupeau bovin unispécifique ou au troupeau mixte, dix placeaux d'étude sont délimités et répartis en paires le long du gradient topographique.

Un placeau de chaque paire est enclos d'un grillage et protégé du bétail, l'autre est laissé en pâture (figure 3).

Un placeau mesure 100 m². Au total, 20 placeaux sont étudiés.

c - Mesures.

Les ligneux sont repérés et cartographiés afin d'en suivre l'évolution. Ce travail est effectué par l'IDEFOR-DFO.

Nous nous sommes chargés du suivi de la strate herbacée. Celle-ci est inventoriée par la méthode d'analyse linéaire de DAGET & POISSONET (1971) le long d'une des diagonales du placeau. Les comptages se font en présence-absence sur 100 points espacés de 10 cm.

2.2.4. Suivi de la composition floristique herbacée.

Par ailleurs, un suivi de la composition floristique herbacée est entrepris dans le cadre du projet STD 003/921543 (CESAR & ZOUMANA, 1995).

2.3. RESULTATS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES.

2.3.1. La consommation des ligneux.

a - Spectre de consommation.

Le spectre global de consommation nous montre la part et l'importance des ligneux dans le régime alimentaire.

Au total, 215 espèces ont été consommées. Pour simplifier la comparaison des régimes, les espèces ont été regroupées en 5 classes :

- Graminées
- Cypéracées
- Herbacées : autres plantes herbacées
- Subligneux : plantes ligneuses et subligneuses à appareil aérien annuel (hémicryptophytes)
- Ligneux : arbres et arbustes à appareil aérien pérenne.

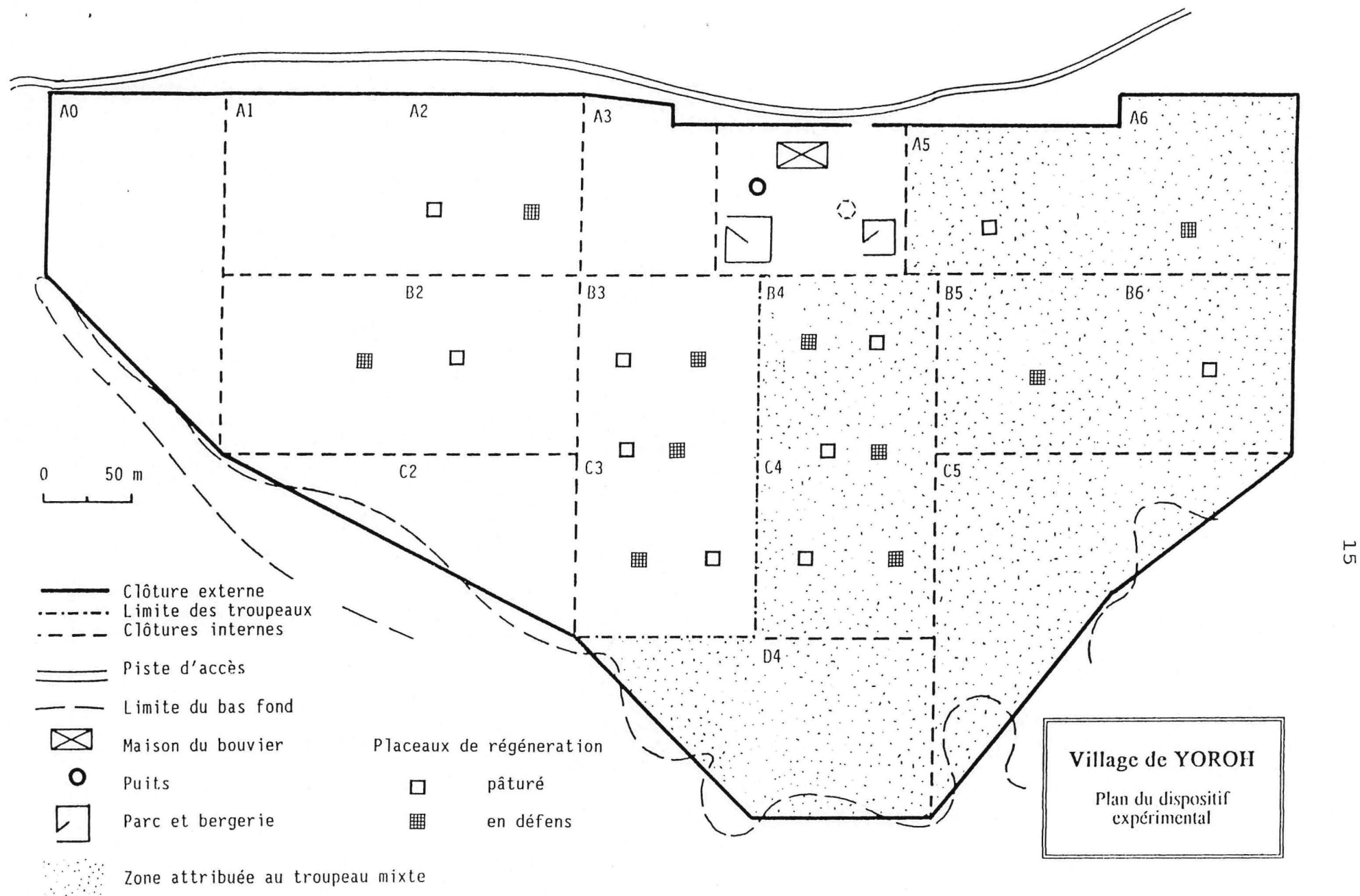


Fig. 3 - Carte de situation des placeaux de régénération

La figure 4 donne le pourcentage de consommation chaque classe de végétaux par troupeau.

Les graminées sont les plantes les plus consommées. Elles représentent 90 % du régime des bovins, 64 % de celui des ovins mais seulement 40 % du régime des caprins.

Ce sont les ovins qui consomment le plus d'herbes (20 %). Mais leur part de consommation de ligneux et subligneux reste cependant modeste (15 %) par rapport aux caprins (55 %).

Ainsi, dans l'ensemble, les trois espèces animales se complètent, et chaque classe de végétaux trouve ses amateurs.

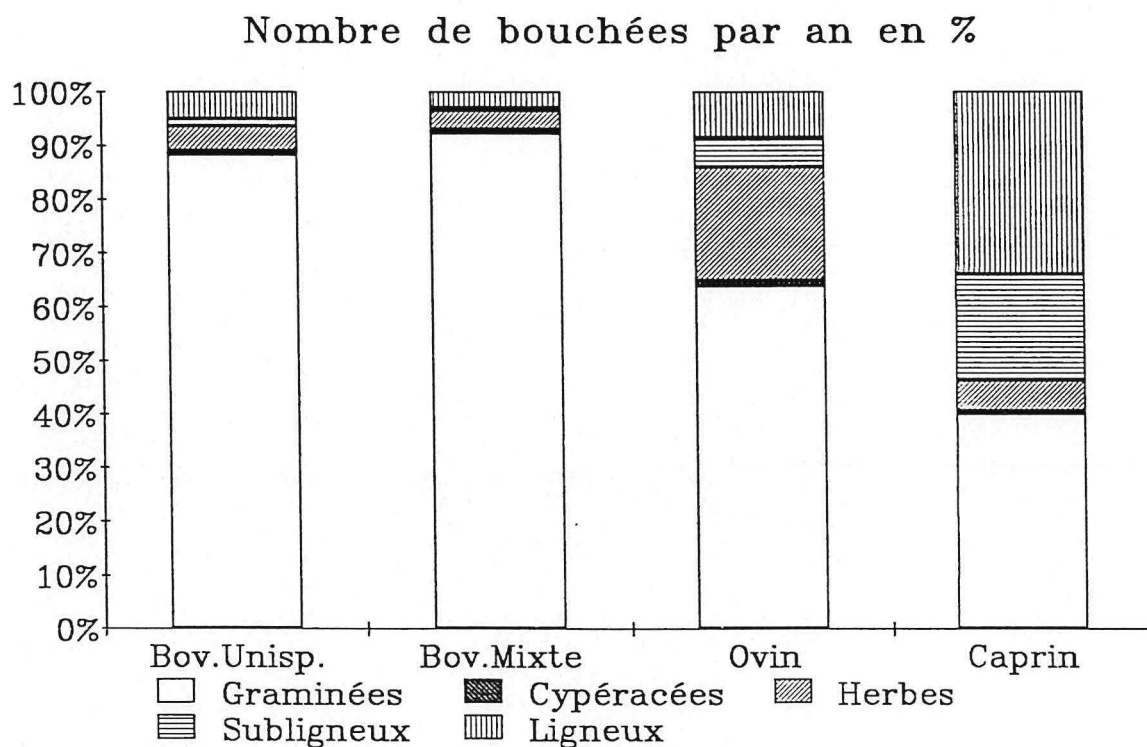


Fig. 4 - Spectre de consommation des troupeaux.
Moyenne annuelle.

La consommation des ligneux varie beaucoup au cours de l'année. Elle est exprimée sur la figure 5 en nombre total de bouchées. Elle diminue fortement en saison des pluies (de juin à octobre), période où les graminées sont abondantes. Les bovins broutent alors très peu de feuilles d'arbres. Elle devient maximale en février, lorsque les arbres ont émis leurs nouvelles feuilles.

b - Consommation des ligneux et subligneux.

La liste complète des espèces consommées (ligneux et subligneux) est donnée dans le tableau V.

Le nombre de ligneux et subligneux recensés dans les bouchées est de 97. Seulement 10 de ces espèces n'ont pas été prélevées par les caprins ; la plupart sont des plantes rares mais *Triumfetta*

rhomboidea, *Urena lobata* et *Flacourtia flavescens*, assez fréquentes, semblent vraiment refusées par les chèvres.

Les ovins ont consommé 48 espèces, et les bovins du troupeau mixte en ont brouté 39. Cependant, lorsque les graminées viennent à manquer, comme ce fut le cas pour le troupeau unispécifique, ils peuvent en consommer presque autant que les ovins.

Les plantes les plus consommées sont *Dichrostachys cinerea* (ligneux) et *Securinega virosa* (subligneux). Ces deux espèces ont un caractère envahissant, la dernière est à tendance rudérale. Signalons également comme bien brouté : *Cochlospermum planchoni*, *Acacia sieberiana*, *Bridelia ferruginea*, *Hymenocardia acida*, et *Piliostigma thonningii*. Les fruits de *Piliostigma thonningii* et de *Ficus sycomorus* sont très appréciés.

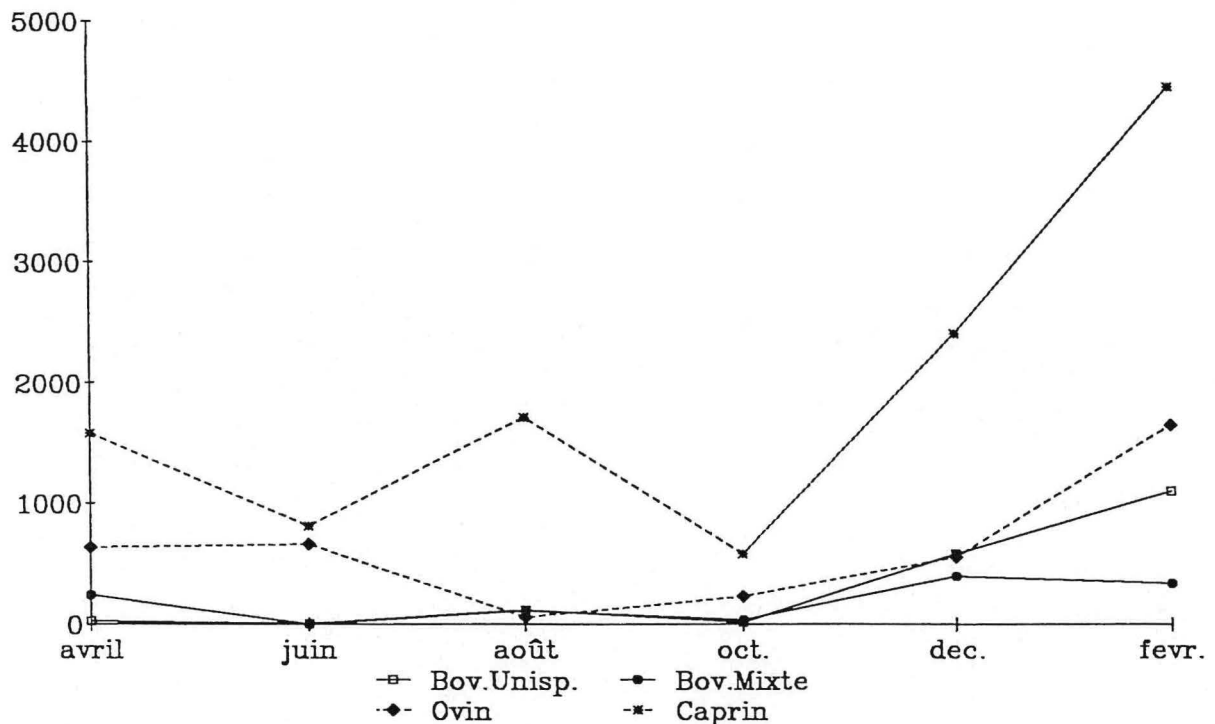


Fig. 5 - Variation de la consommation des ligneux au cours de l'année.

Parmi toutes ces plantes, les préférences des bovins vont à *Dichrostachys cinerea*, *Acacia sieberiana*, *Bridelia ferruginea* et *Piliostigma thonningii*.

Les ovins recherchent particulièrement *Dichrostachys cinerea* mais ils apprécient relativement moins *Acacia sieberiana*. Ils aiment la liane *Baissea multiflora*, les fruits de *Ficus sycomorus*, et *Daniellia oliveri*.

Les plantes choisies par les caprins sont *Securinega virosa*, *Hymenocardia acida*, *Terminalia glaucescens* et beaucoup d'autres. Les chèvres ont un goût marqué pour les plantes aromatiques : *Annona senegalensis*, *Fagara zanthoxyloides*, *Clausena anisata*,

Tableau V - Consommation des ligneux et subligneux
en nombre de bouchées ; résultats d'un an de mesures.

	Nombre de bouchées					Pourcentages					Choix		
	Bovin unisp.	Bovin mixte	Ovin	Caprin	TOTAL	Bovin unisp.	Bovin mixte	Ovin	Caprin	Moy.	Bovin	Ovin	Caprin
Nombre d'espèces	46	39	48	87	97								
TOTAL	2327	1322	6191	18263	28103	100	100	100	100	100			
Dichrostachys cinerea	598	331	2787	3777	7493	25,7	25,0	45,0	20,7	26,7		++	
Securinea virosa	406	45	957	5215	6623	17,4	3,4	15,5	28,6	23,6			+
Cochlospermum planchoni	3	54	468	781	1306	0,1	4,1	7,6	4,3	4,6			
Acacia sieberiana	388	207	268	315	1178	16,7	15,7	4,3	1,7	4,2	++		
Bridelia ferruginea	192	186	53	600	1031	8,3	14,1	0,9	3,3	3,7	++		
Hymenocardia acida		1	81	673	755	0,0	0,1	1,3	3,7	2,7			+
Piliostigma thonningii	115	139	156	344	754	4,9	10,5	2,5	1,9	2,7	++		
Ficus sur	64	37	99	408	608	2,8	2,8	1,6	2,2	2,2			
Baissea multiflora	7	50	258	232	547	0,3	3,8	4,2	1,3	1,9	+	+	
Ficus sycomorus	14	38	287	188	527	0,6	2,9	4,6	1,0	1,9		+	
Daniellia oliveri	17	19	207	220	463	0,7	1,4	3,3	1,2	1,6		+	
Pterocarpus erinaceus	147	42	49	217	455	6,3	3,2	0,8	1,2	1,6	+		
Annona senegalensis	37	8	6	388	439	1,6	0,6	0,1	2,1	1,6			+
Terminalia glaucescens	11		2	423	436	0,5	0,0	0,0	2,3	1,6			++
Detarium microcarpum	28		3	307	338	1,2	0,0	0,0	1,7	1,2			+
Pericopsis laxiflora	17	2	7	271	297	0,7	0,2	0,1	1,5	1,1			+
Xeroderris stuhlmannii	10	12	3	272	297	0,4	0,9	0,0	1,5	1,1			
Carissa edulis		1	6	275	282	0,0	0,1	0,1	1,5	1,0			+
Flacourtia flavescens		4	8	257	269	0,0	0,3	0,1	1,4	1,0			+
Landolphia heudelotii			62	169	231	0,0	0,0	1,0	0,9	0,8			
Vitellaria paradoxa				221	221	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8			+
Parinari curatellifolia		48	41	129	218	0,0	3,6	0,7	0,7	0,8	+		
Nauclea latifolia	9	6	47	155	217	0,4	0,5	0,8	0,8	0,8			
Parkia biglobosa	10		16	183	209	0,4	0,0	0,3	1,0	0,7			+
Albizia zygia	21	25	2	150	198	0,9	1,9	0,0	0,8	0,7	+		
Hippocratea pallens		8		168	176	0,0	0,6	0,0	0,9	0,6			
Uapaca togoensis				175	175	0,0	0,0	0,0	1,0	0,6			+
Terminalia laxiflora	2			167	169	0,1	0,0	0,0	0,9	0,6			+
Fagara zanthoxiloides				165	165	0,0	0,0	0,0	0,9	0,6			+
Gardenia erubescens	4		68	85	157	0,2	0,0	1,1	0,5	0,6		+	
Cassia sieberiana	6		48	86	140	0,3	0,0	0,8	0,5	0,5		+	
Grewia venusta		6		131	137	0,0	0,5	0,0	0,7	0,5			
Anogeissus leiocarpus	1	5	2	101	109	0,0	0,4	0,0	0,6	0,4			+
Allophylus africanus	18		11	74	103	0,8	0,0	0,2	0,4	0,4			
Secamone afzelii	19		73	6	98	0,8	0,0	1,2	0,0	0,3		+	
Securidaca longepedunculata			2	88	90	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3			
Entada africana	6		36	36	78	0,3	0,0	0,6	0,2	0,3			
Clerodendrum polycephalum		6		59	65	0,0	0,5	0,0	0,3	0,2			
Phyllanthus discoideus	36	3	2	18	59	1,5	0,2	0,0	0,1	0,2			
Combretum molle		12	8	33	53	0,0	0,9	0,1	0,2	0,2			
Saba senegalensis		1		52	53	0,0	0,1	0,0	0,3	0,2			
Swartzia madagascariensis	42	2		9	53	1,8	0,2	0,0	0,0	0,2			
Vitex donniana	13			35	48	0,6	0,0	0,0	0,2	0,2			
Guiera senegalensis				46	46	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2			
Eriosema psoraleoides	2		13	28	43	0,1	0,0	0,2	0,2	0,2			
Strychnos spinosa				42	42	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1			
Ekebergia senegalensis				39	39	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1			
Trichilia roka		1	8	28	37	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1			

Tableau V - Consommation des ligneux et subligneux
en nombre de bouchées ; (suite).

	Nombre de bouchées					Pourcentages					Choix		
	Bovin unisp.	Bovin mixte	Ovin	Caprin	TOTAL	Bovin unisp.	Bovin mixte	Ovin	Caprin	Moy.	du troupeau	mixte	Bovin Ovin Caprin
Clausena anisata	1		8	27	36	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1			
Psorospermum febrifugum				34	34	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1			
Cussonia barteri		1	2	29	32	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1			
Ximenia americana				29	29	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1			
Triumfetta rhomboidea	24				24	1,0	0,0	0,0	0,0	0,1			
Gardenia ternifolia				22	22	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1			
Pseudarthria hookeri	2		4	16	22	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1			
Urena lobata	18	2	2		22	0,8	0,2	0,0	0,0	0,1			
Malacantha alnifolia				20	20	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1			
Afzelia africana	3	1		15	19	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1			
Antidesma venosum	3			16	19	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1			
Isoberlinia doka				18	18	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1			
Ageleae sp.				16	16	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1			
Mitragyna inermis		1		15	16	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1			
Ochna cf. rhizomatosa		1		15	16	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1			
Acacia albida	3		6	6	15	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1			
Triumfetta lepidota			14		14	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0			
Flacourtia flavescent	13				13	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0			
Uvaria chamae				12	12	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0			
Clematis hirsuta			3	8	11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Clerodendrum cf. capitatum		5		6	11	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0			
Cola cordifolia	2			9	11	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0			
Paullinia pinnata		9	1	1	11	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0			
Maytenus senegalensis				10	10	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0			
Morinda lucida				10	10	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0			
Strophanthus sarmentosus				10	10	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0			
Syzygium guineense				10	10	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0			
Combretum sp.				9	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Lannea acida				9	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Vernonia colorata			1	8	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Harisonia abyssinica	3			5	8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0			
Opilia celtidifolia	1		2	5	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Diospyros mespiliformis	1	1		5	7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0			
Rhus natalensis				6	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Ritchiea capparoides				6	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Ficus vallis-choudae	5				5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0			
Antiaris africana	1			3	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Lophira lanceolata				4	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Combretum cf. nigricans				3	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Parquetina nigrescens	2			1	3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0			
Canthium venosum	2				2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0			
Hoslundia opposita			2		2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Tamarindus indica			1	1	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Cissus populnea				1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Embelia djalensis		1			1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0			
Ficus thonningii				1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Khaya senegalensis				1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Lonchocarpus cyanescens		1			1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0			
SAPOTACEAE indet			1		1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			

Uvaria chamae, *Syzygium guineense*. Cette préférence a été remarquée par BODJI et coll. (1996).

c - Conclusion.

Un très grand nombre d'espèces est consommé. Sur les 264 espèces recensées jusqu'à ce jour sur les 20 ha de Yoroh, 215 ont été prélevées au moins 1 fois, soit 81 %.

Il existe une grande spécificité par espèce animale : les animaux font un choix important d'où résulte une certaine complémentarité des troupeaux. Il y a, en définitive, peu de plantes qui ne soient consommées par l'une ou l'autre des espèces animales. Des arbustes comme *Detarium microcarpum*, *Pericopsis laxiflora*, abondants et envahissants parce que peu broutés par les bovins et ovins, sont convenablement consommés par les caprins.

Enfin, en cas de manque de fourrage, des espèces habituellement dédaignées peuvent être consommées.

2.3.2. Les placeaux de régénération.

Nous donnons les résultats des relevés herbacés de 1995 qui caractérisent l'état initial de ces placeaux. Pour les inventaires ligneux, on se référera aux travaux de l'IDEFOR.

91 espèces ont été rencontrées. On trouvera en annexe les relevés détaillés des 20 placeaux. Le tableau VI donne le total des fréquences observées par zone de pâturage (troupeau unispécifique ou troupeau mixte) et par traitement (pâturé ou défens). Des différences notables apparaissent, résultant dans le premier cas de l'hétérogénéité naturelle des savanes de la région, et dans le second, d'un début de l'effet de la protection, les relevés ayant été fait environ 3 mois après l'enclosure.

On peut ainsi classer les espèces en fonction de l'écart entre les contributions spécifiques (en %) des colonnes que l'on désire comparer. La figure 6 montre les espèces dont l'écart en valeur absolue est supérieur à 1. Les espèces sont classées en abscisse dans l'ordre croissant de l'écart. On porte en ordonnée la contribution spécifique des traitements.

a - Caractérisation de la végétation.

La zone attribuée au troupeau unispécifique se caractérise globalement par une plus forte fréquence d'*Euclasta condylotricha*, de *Sporobolus pectinellus* et, dans une moindre mesure, d'*Hyptis suaveolens* et de *Zornia glochidiata*, placées sur la gauche de la figure. Au contraire, *Hyparrhenia dissoluta*, *Pennisetum subangustum*, *Panicum phragmitoides*, *Sporobolus pyramidalis* et *Elionurus ciliaris* sont plus fréquentes sur le pâturage affecté au troupeau mixte.

b - Effet de la pâture.

De la même façon, l'action des animaux apparaît sur le deuxième graphe de la figure 6. *Andropogon gayanus*, *Hyparrhenia smithiana*, *Sporobolus pyramidalis*, *Cymbopogon giganteus* sont déjà plus abondantes sur les placeaux en défens que sur ceux pâturés. C'est l'inverse pour *Sporobolus pectinellus*, *Hyptis suaveolens*, *Euclasta condylotricha*, *Cassia obtusifolia*, *Hyparrhenia dissoluta*, *Andropogon macrophyllus* qui sont, en valeurs relatives, plus fréquentes sur les placeaux pâturés. Ce classement s'explique bien

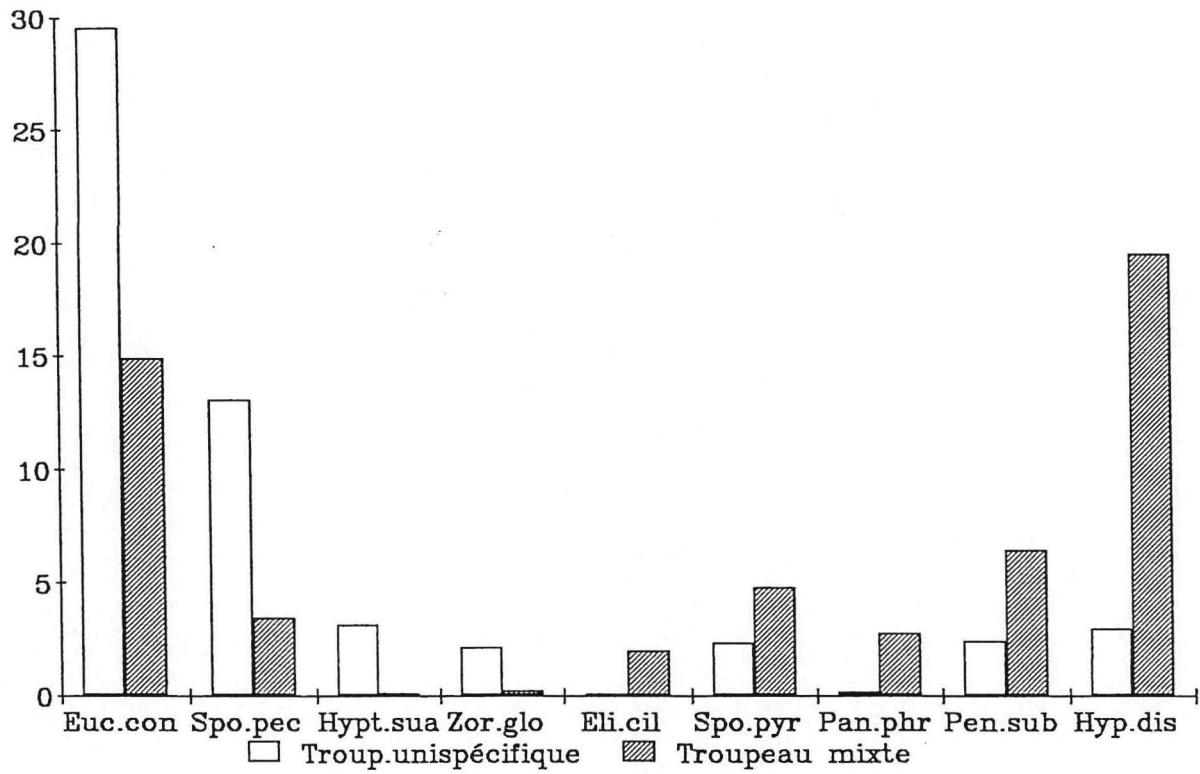
Tableau VI - Composition floristique des placeaux de régénération

	Troupeau		Traitement		TOTAL
	unisp.	mixte	Pâturé	Défens	
TOTAL	1117	901	767	1251	2018
<i>Euclasta condylotricha</i>	330	134	187	277	464
<i>Hyparrhenia dissoluta</i>	33	176	87	122	209
<i>Sporobolus pectinellus</i>	146	31	95	82	177
<i>Andropogon gayanus</i>	98	72	29	141	170
<i>Pennisetum subangustum</i>	27	58	38	47	85
<i>Hyparrhenia smithiana</i>	40	34	2	72	74
<i>Pennisetum hordeoides</i>	40	33	26	47	73
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	26	43	10	59	69
<i>Andropogon chinensis</i>	22	23	20	25	45
<i>Dichrostachys cinerea</i>	23	16	10	29	39
<i>Hyptis suaveolens</i>	35	1	33	3	36
<i>Panicum phragmitoides</i>	2	25	4	23	27
<i>Tephrosia pedicellata</i>	21	6	11	16	27
<i>Zornia glochidiata</i>	24	2	12	14	26
<i>Pennisetum polystachion</i>	19	6	3	22	25
<i>Cochlospermum planchoni</i>	15	7	6	16	22
<i>Cymbopogon giganteus</i>	19	3	0	22	22
<i>Cassia obtusifolia</i>	14	5	16	3	19
<i>Elionurus ciliaris</i>	1	18	1	18	19
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	10	9	8	11	19
<i>Spermacoce ruelliae</i>	14	4	5	13	18
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	12	3	8	7	15
<i>Aspilia bussei</i>	7	8	0	15	15
<i>Andropogon fastigiatus</i>	5	8	2	11	13
<i>Hackelochloa granularis</i>	11	2	0	13	13
<i>Hyparrhenia subplumosa</i>	0	13	1	12	13
<i>Microchloa indica</i>	10	3	10	3	13
<i>Spermacoce stachydea</i>	7	6	6	7	13
<i>Andropogon macrophyllus</i>	0	12	12	0	12
<i>Sida rhombifolia</i>	1	11	5	7	12
<i>Cassia mimosoides</i>	5	6	7	4	11
<i>Paspalum orbiculare</i>	5	6	4	7	11
<i>Terminalia laxiflora</i>	10	1	6	5	11
<i>Pericopsis laxiflora</i>	6	4	3	7	10
<i>Ctenium newtonii</i>	2	7	2	7	9
<i>Rottboellia cochinchin.</i>	4	5	1	8	9
<i>Waltheria indica</i>	5	4	4	5	9
<i>Sorghastrum bipennatum</i>	5	3	4	4	8
<i>Albizzia zygia</i>	0	7	7	0	7
<i>Andropogon tectorum</i>	0	7	7	0	7
<i>Cassia sieberiana</i>	6	0	6	0	6
<i>Combretum molle</i>	0	6	0	6	6
<i>Eriosema psoraleoides</i>	6	0	6	0	6
<i>Hyparrhenia rufa</i>	6	0	1	5	6
<i>Lepidagathis heudelotiana</i>	0	6	0	6	6
<i>Spermacoce ocymoides</i>	0	6	6	0	6
<i>Swartzia madagascariensis</i>	6	0	6	0	6
<i>Detarium microcarpum</i>	0	5	5	0	5

Tableau VI - Composition floristique des placeaux de régénération
(suite).

	Troupeau		Traitement		TOTAL
	unisp.	mixte	Pâturé	Défens	
<i>Annona senegalensis</i>	4	0	0	4	4
<i>Cassia absus</i>	4	0	1	3	4
cypéracée indet.	4	0	2	2	4
<i>Desmodium velutinum</i>	1	3	4	0	4
<i>Tephrosia elegans</i>	4	0	0	4	4
<i>Triumfetta rhomboidea</i>	4	0	2	2	4
<i>Biophytum umbraculum</i>	0	3	1	2	3
<i>Bridelia ferruginea</i>	1	2	0	3	3
<i>Combretum cf. hispidum</i>	0	3	3	0	3
<i>Corchorus aestuans</i>	1	2	1	2	3
<i>Isoberlinia doka</i>	0	3	3	0	3
<i>Mariscus cylindristachyus</i>	0	3	2	1	3
<i>Parinari curatellifolia</i>	0	3	3	0	3
<i>Piliostigma thonningii</i>	3	0	1	2	3
<i>Rhynchosia buettneri</i>	0	3	3	0	3
<i>Smilax kraussiana</i>	0	3	3	0	3
<i>Tephrosia platycarpa</i>	0	3	2	1	3
<i>Vitex donniana</i>	0	3	3	0	3
<i>Acacia sieberiana</i>	1	1	0	2	2
<i>Fimbristylis pilosa</i>	0	2	2	0	2
<i>Gardenia erubescens</i>	1	1	0	2	2
<i>Hippocratea pallens</i>	0	2	2	0	2
<i>Indigofera hirsuta</i>	0	2	0	2	2
<i>Panicum pansum</i>	2	0	0	2	2
<i>Phaulopsis ciliata</i>	2	0	0	2	2
<i>Spermacoce radiata</i>	1	1	0	2	2
<i>Strychnos spinosa</i>	0	2	2	0	2
<i>Terminalia glaucescens</i>	2	0	0	2	2
<i>Aeschynomene pulchella</i>	0	1	0	1	1
<i>Bulbostylis metralis</i>	0	1	0	1	1
<i>Crotal goreensis</i>	0	1	0	1	1
<i>Curculigo pilosa</i>	0	1	0	1	1
<i>Desmodium gangeticum</i>	0	1	1	0	1
<i>Dolichos chrysanthus</i>	0	1	0	1	1
<i>Euphorbia hirta</i>	1	0	0	1	1
graminée indet.	0	1	0	1	1
<i>Indigofera conjugata</i>	0	1	1	0	1
<i>Indigofera lepraeurii</i>	1	0	0	1	1
<i>Leptadenia hastata</i>	0	1	1	0	1
<i>Securinea virosa</i>	1	0	0	1	1
<i>Setaria pumila</i>	1	0	0	1	1
<i>Sida urens</i>	0	1	1	0	1
<i>Tridax procumbens</i>	0	1	1	0	1

Placeaux de régénération
Caractérisation de la végétation



Placeaux de régénération
Effet de la pâture

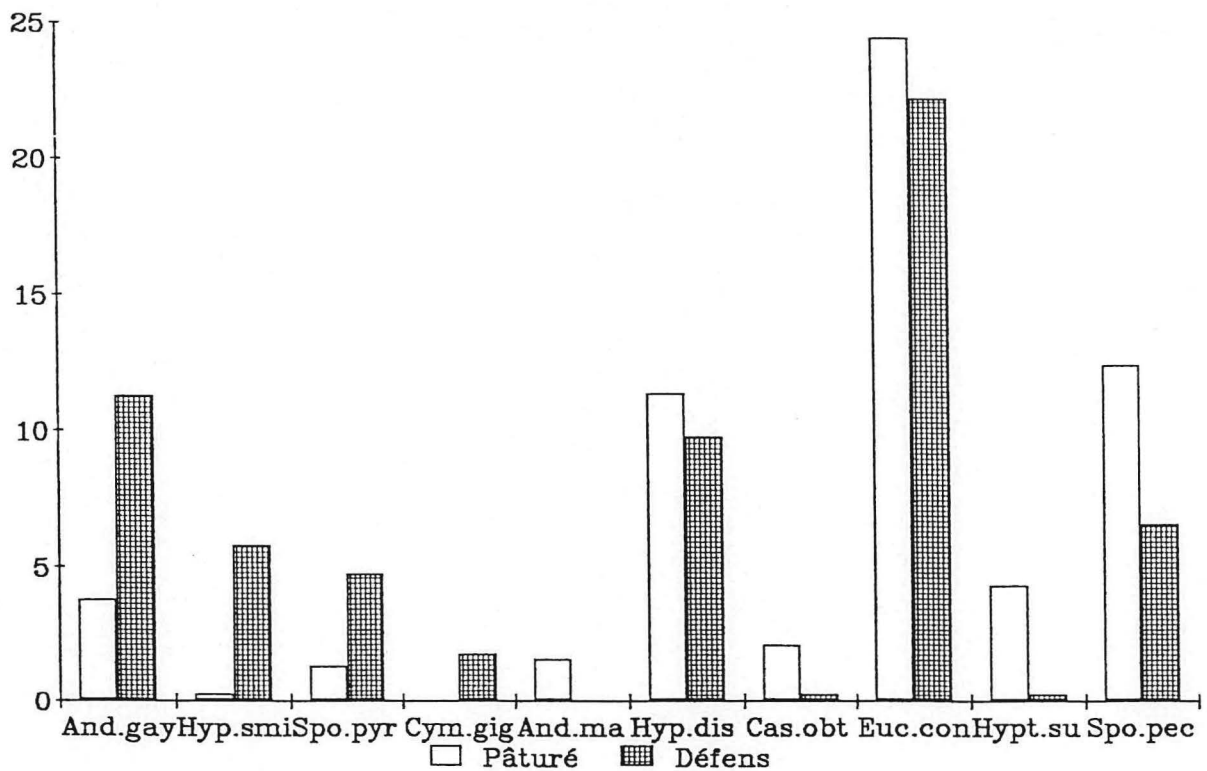


Fig. 6 - Contributions spécifiques des espèces indicatrices ;
en haut : espèces caractéristiques des zones de pâture,
en bas : espèces sensibles à l'effet de pâture.

pour des plantes comme *Euclasta condylotricha*, *Hyptis suaveolens*, *Sporobolus pectinellus*, mal appréciées par le bétail. Mais il peut surprendre pour *Hyparrhenia dissoluta*, qui est une des graminées les plus appréciées par le bétail. Bien que très consommé, *Hyparrhenia dissoluta* présente une grande résistance au broutage et une stabilité qui lui permet de se maintenir, alors que d'autres espèces très broutées comme *Andropogon gayanus* et *Hyparrhenia smithiana* régressent.

c - Courbes de concentration.

Ces courbes caractérisent la structure spécifique de la végétation herbeuse. Leur intérêt ici est de montrer que malgré leur hétérogénéité et leur fort degré d'anthropisation, les pâturages de Yoroh ont une structure conforme aux formations herbues typiques (fig. 7).

2.4. INTERPRETATION ET DISCUSSION.

Les résultats présentés ici dans le cadre du projet "jachère" ne sont que partiels. L'interprétation ne doit pas être dissociée de l'ensemble de l'étude.

La composition des régimes, en particulier celle des chèvres, est conforme aux nombreuses observations faites dans d'autres pays (BOURBOUZE 1980, ROUISSI et MAJDOUB 1988, NOLAN et coll. 1987, PLANTON, 1989). Elle confirme l'intérêt que l'on doit porter au fourrage ligneux (FALL 1993, LELOUP 1994, PIOT 1970, FLORET et LE FLOC'H 1980).

Les données sur les régimes sont exprimées en nombre de bouchées. Il faut tenir compte de la masse de la bouchée, qui varie avec l'animal et aussi avec le type de végétal, pour mieux apprécier la consommation réelle de chaque troupeau. Les performances zootechniques et la production de viande doivent aussi être prises en considération. Ces données seront publiées dans le prochain rapport du projet STD 003/921543.

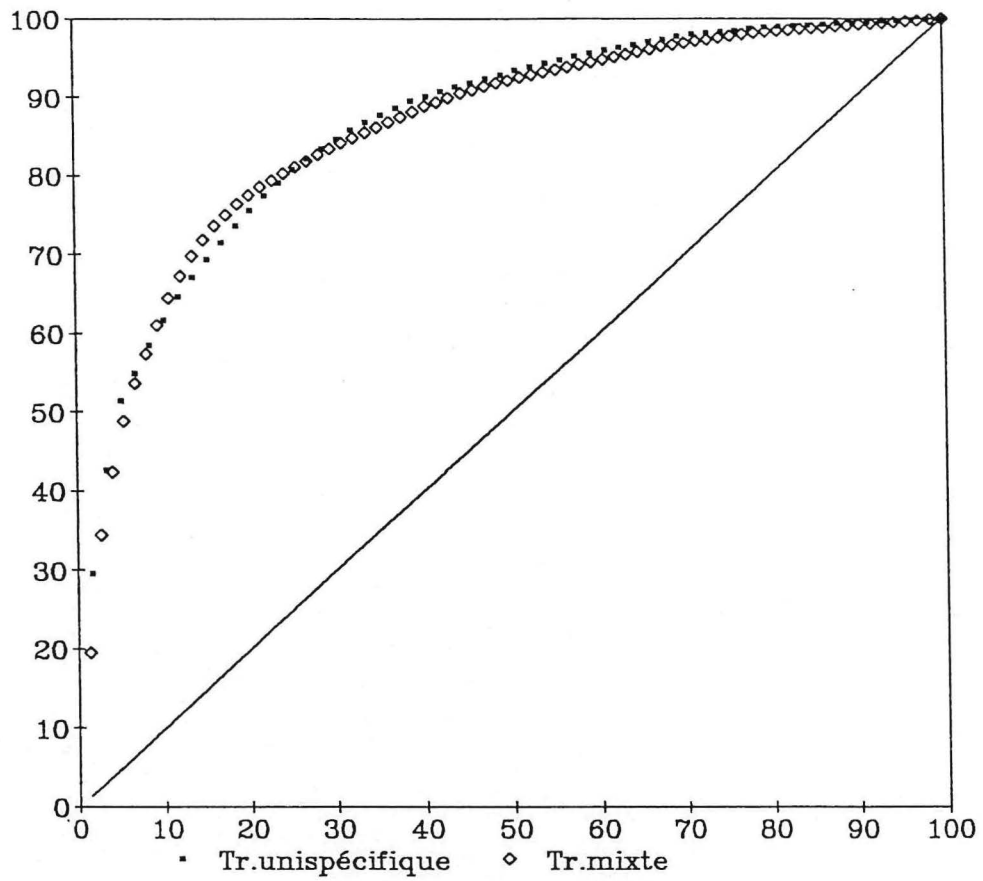
Les résultats sur les régimes montrent que les formations naturelles de la région de Yoroh sont mal adaptées à une exploitation par les bovins. Ces animaux qui se nourrissent en grande majorité de graminées, épuisent cette classe de végétaux et favorisent de ce fait la multiplication d'espèces ligneuses. Le troupeau mixte présente un spectre de consommation beaucoup plus proche du disponible fourrager. Le suivi en cours de la strate herbacée devra montrer si les proportions de chaque espèce animale dans le troupeau mixte expérimental sont satisfaisantes.

2.5. POURSUITE DES ACTIVITES.

L'évaluation de la production fourragère, tant herbacée que ligneuse serait un complément utile à cette étude; nous envisageons des mesures en 3^{ème} année. Mais le point le plus important, une fois acquises les données sur l'évolution de la végétation sous l'effet du broutage, sera la gestion des ligneux.

Il faudra tester et mettre au point des techniques d'éclaircissage des strates ligneuses, d'élagage des espèces fourragères, dans le but d'améliorer l'utilisation de la production végétale par l'animal. Il faudra peut-être aussi imaginer des techniques de protection pour les espèces menacées.

Zones de pâturage



Effet de la pâture

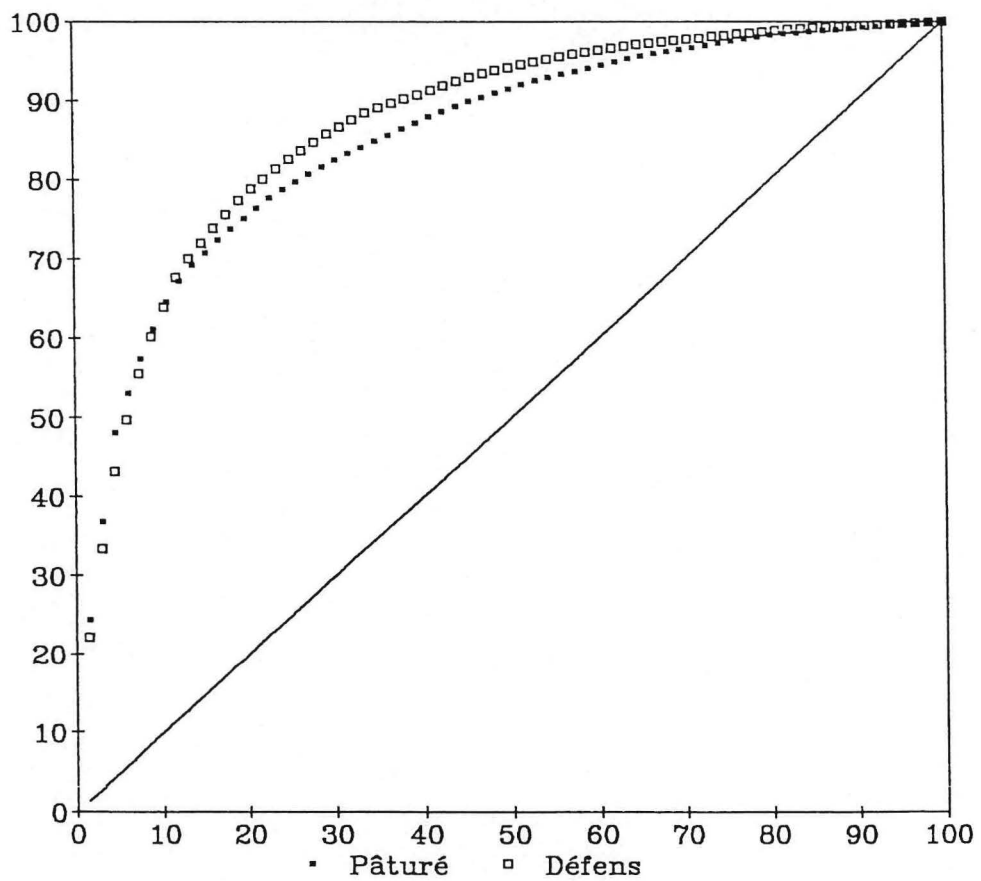


Fig. 7 - Placeaux de régénération, courbes de concentration.

3. EFFET DE PARKIA BIGLOBOSA SUR LA PRODUCTION FOURRAGERE HERBACEE.

3.1. OBJECTIFS DE L'INTERVENTION ET COHERENCE AVEC LE PROJET JACHERE.

L'observation courante montre un meilleur développement des plantes fourragères sous couvert de certaines espèces ligneuses, dont *Parkia biglobosa*.

L'objectif est, dans un premier temps, de vérifier et de quantifier ce phénomène dans les jachères de la zone dense où cette espèce est très répandue. Dans une deuxième étape, on évaluera la densité optimale de *Parkia biglobosa* à laisser sur les pâturages herbacés.

3.2. METHODOLOGIE.

3.2.1. Site et matériel.

Le site choisi est le parc fourrager expérimental de Karakoro, pâturage implanté en 1983 en association à *Panicum maximum* cv. C1 et *Stylosanthes hamata* cv. Verano. La parcelle fourragère est installée sur une ancienne jachère paysanne, peuplée de quelques grands arbres, surtout *Parkia biglobosa*, et *Vitellaria paradoxa*.

L'expérience porte sur deux *Parkia* adultes, dont les troncs sont distants de 3,50 m, et dont les couronnes jointives unissent leur feuillage.

Les prélèvements ont été effectués en début de saison des pluies, après une mise en repos de la parcelle pendant 1 an.

3.2.2. Méthode.

L'échantillonnage de la végétation herbacée est fait par coupe des quadrats répartis le long de transects perpendiculaires qui interceptent les couronnes des arbres (fig. 8). Au total, 39 quadrats de 1 m² ont été prélevés, répartis sur trois transects. Les quadrats sont espacés de 1 m le long des transects A et B et de 3 m le long du transect C.

L'herbe est prélevée à la serpette. La matière morte est ramassée et pesée séparément. L'ensemble de la récolte est deshydraté à l'étuve à 90°C.

Les prélèvements ont eu lieu en deux temps. Une première série de 16 quadrats le 20/6/96 a fait apparaître des résultats encourageants, significatifs pour les poids frais mais non pour les poids secs. L'échantillonnage a été complété le 9/7/96 par 23 quadrats supplémentaires.

3.3. RESULTATS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES.

Les résultats des pesées sont donnés dans le tableau VII.

Les figures 9, 10, 11 montrent la répartition le long des transects de la biomasse en matière sèche, vivante et morte, et le pourcentage de matière sèche dans la matière vivante. Les quadrats couverts par la couronne des *Parkia biglobosa* sont indiqués sur la figure par une étoile *.

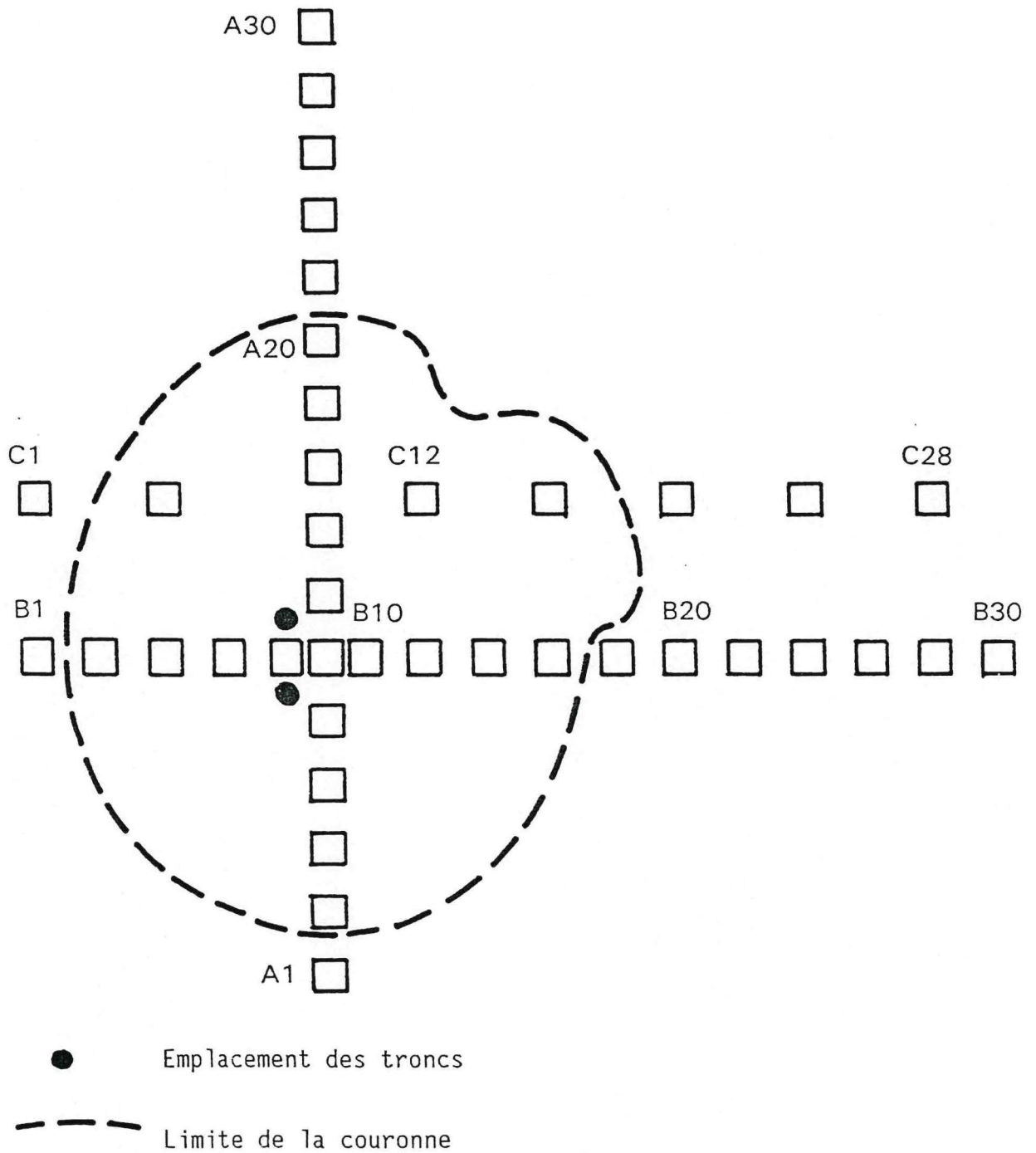


Fig. 8 - Effet de *Parkia biglobosa* sur la production fourragère.
Plan de situation des quadrats de mesure
de la biomasse herbacée.

Tableau VII - Effet de *Parkia biglobosa*
sur la production fourragère herbacée.

s : quadrat sous couvert

h : quadrat hors couvert

QUADRAT	h/s	Poids frais			Poids sec			% mat. sèche	
		Mat. viv.	Mat. morte	Tot.	Mat. viv.	Mat. morte	Tot.	Mat. viv.	Mat. morte
A 1	h	580	358	938	230	306	536	0,40	0,85
A 2	s	1184	154	1338	584	104	688	0,49	0,68
A 4	s	982	282	1264	396	204	600	0,40	0,72
A 6	s	1228	166	1394	480	102	582	0,39	0,61
A 8	s	1034	190	1224	442	148	590	0,43	0,78
A 10	s	884	226	1110	334	142	476	0,38	0,63
A 12	s	842	266	1108	334	198	532	0,40	0,74
A 14	s	1648	244	1892	652	140	792	0,40	0,57
A 16	s	914	168	1082	429	140	569	0,47	0,83
A 18	s	1312	170	1482	574	122	696	0,44	0,72
A 20	s	648	110	758	318	90	408	0,49	0,82
A 22	h	648	106	754	276	62	338	0,43	0,58
A 24	h	556	48	604	316	44	360	0,57	0,92
A 26	h	574	188	762	268	134	402	0,47	0,71
A 28	h	340	102	442	179	78	257	0,53	0,76
A 30	h	786	200	986	372	154	526	0,47	0,77
B 1	h	632	48	680	260	40	299	0,41	0,83
B 2	s	1088	180	1268	484	134	618	0,44	0,74
B 4	s	958	74	1032	380	60	440	0,40	0,81
B 6	s	1346	98	1444	452	80	532	0,34	0,82
B 8	s	528	136	664	188	110	298	0,36	0,81
B 10	s	840	256	1096	284	166	450	0,34	0,65
B 12	s	774	194	968	250	150	400	0,32	0,77
B 14	s	1204	184	1388	416	132	548	0,35	0,72
B 16	s	958	138	1096	350	120	470	0,37	0,87
B 18	h	676	70	746	284	60	344	0,42	0,86
B 20	h	506	52	558	200	46	246	0,40	0,88
B 22	h	668	38	706	304	26	330	0,46	0,68
B 24	h	732	110	842	350	100	450	0,48	0,91
B 26	h	446	42	488	202	30	232	0,45	0,71
B 28	h	366	14	380	150	13	163	0,41	0,93
B 30	h	438	56	490	206	52	262	0,47	0,93
C 1	h	736	122	858	368	86	454	0,50	0,70
C 4	s	1020	126	1146	452	96	548	0,44	0,76
C 12	s	1046	108	1154	398	90	488	0,38	0,83
C 16	s	1470	150	1620	554	100	654	0,38	0,67
C 20	h	886	106	992	402	84	486	0,45	0,79
C 24	h	506	70	576	198	50	248	0,39	0,71
C 28	h	538	0	538	250		250	0,46	

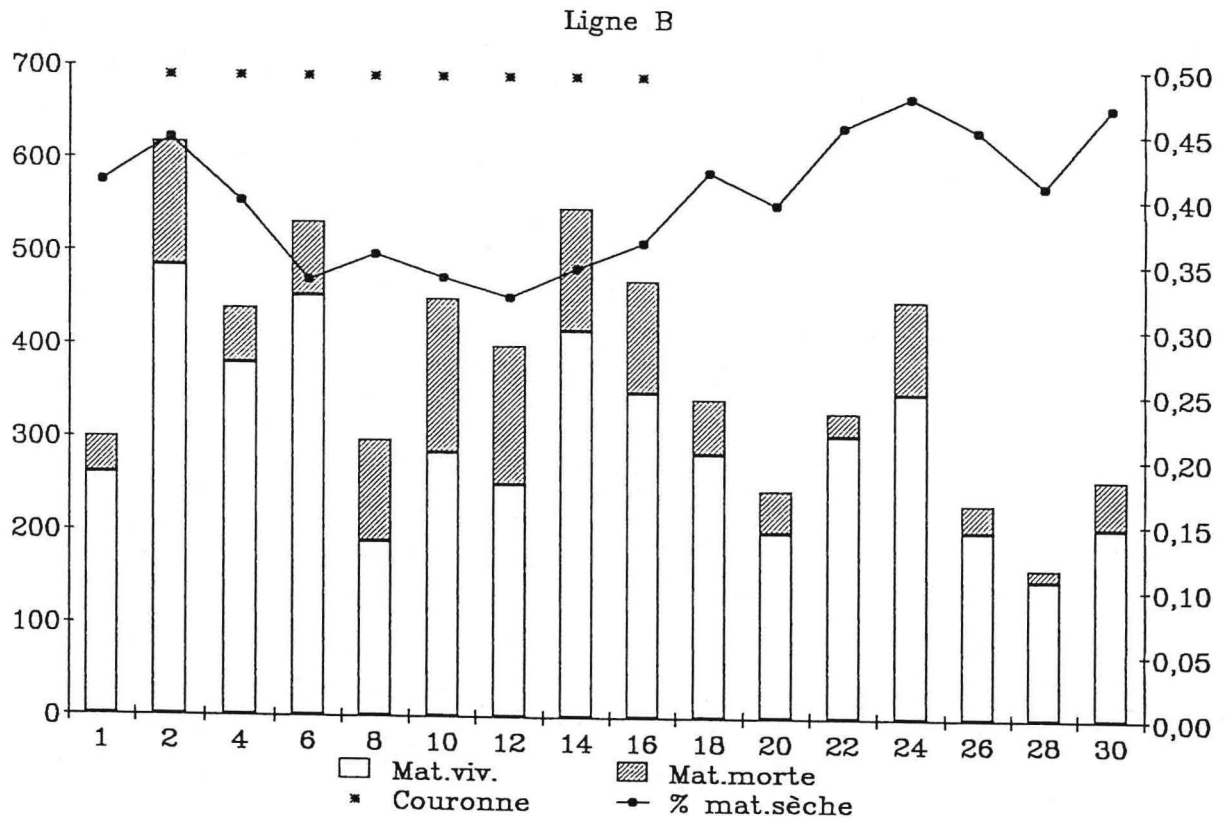
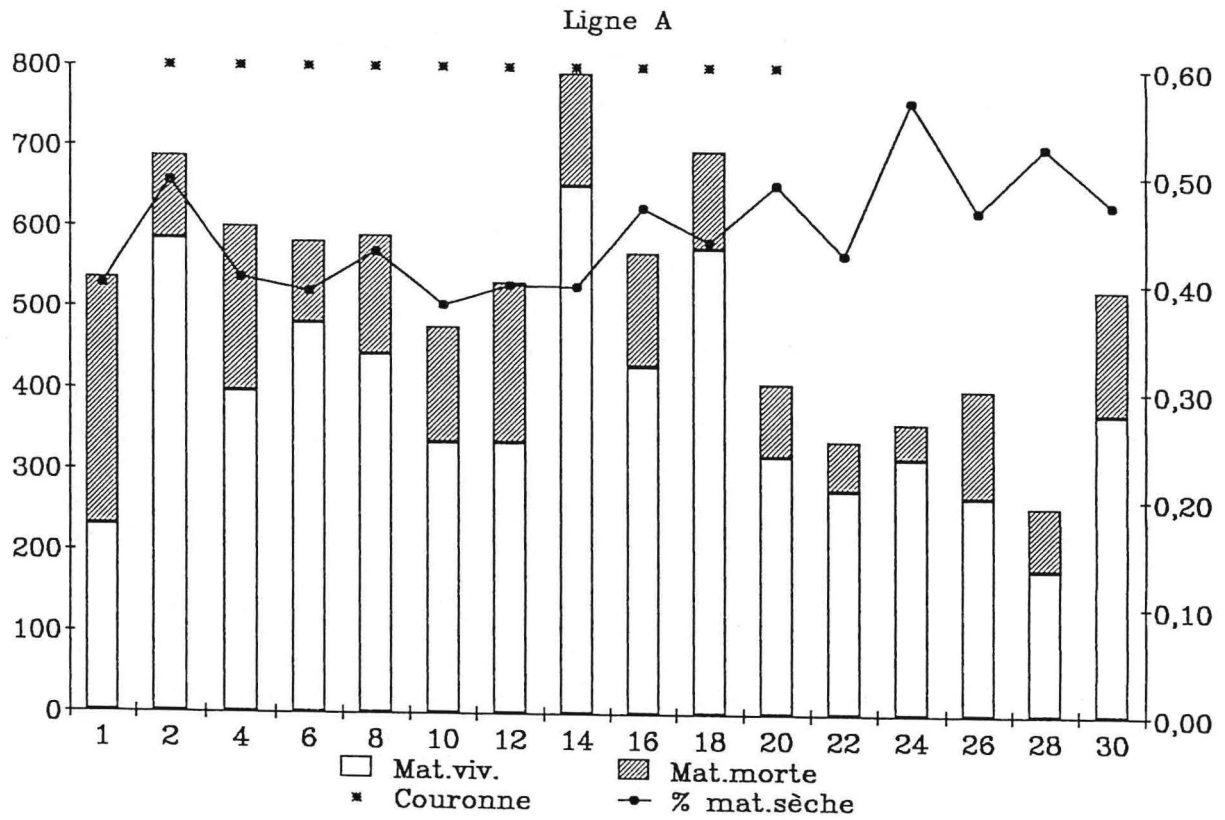


Fig. 9 et 10 - Effet de *Parkia biglobosa* sur la production fourragère herbacée : biomasse en matière sèche, vivante et morte, et pourcentage de matière sèche dans la matière vivante. Les quadrats couverts par la couronne des *Parkia biglobosa* sont indiqués par une étoile *.

On remarque sur la ligne B deux quadrats aberrants. Le quadrat 24 a une biomasse élevée pour un quadrat situé hors du couvert; il est placé en réalité à proximité d'une termitière, sur un sol enrichi en argile. Le quadrat 8 se trouve juste entre les deux troncs; il présente une biomasse plus faible que celle des autres quadrats sous couvert. La trop grande proximité des arbres a ici une action dépressive.

Tous les quadrats ont été utilisés dans la calcul des moyennes. Malgré les irrégularités dont on vient de parler, la différence entre les deux situations est significative au seuil de 0,05.

	Hors couvert	Sous couvert
Matière vivante	267 \pm 36	417 \pm 53
Matière totale	343 \pm 55	542 \pm 52

La moyenne des placeaux sous couvert est de 417 g/m² contre 267 g/m² au soleil. La production fourragère a été 1,56 fois plus élevée sous *Parkia biglobosa*.

3.4. INTERPRETATION ET DISCUSSION.

3.4.1. Les causes de l'effet améliorant de *Parkia biglobosa*.

L'ombrage agit de deux façons divergentes : en réduisant l'évaporation, son action est positive, mais en limitant la photosynthèse, elle devient défavorable.

A ces actions s'ajoute à proximité de l'arbre, la compétition trophique au niveau du système racinaire.

Habituellement en savane, la résultante de ces facteurs est un effet dépressif. Le tapis herbacé est moins dense, moins productif, même lorsqu'il est constitué d'espèces sciaphiles adaptées à l'ombrage (CESAR, 1992).

Ici, la compétition trophique n'est pas limitante puisque l'effet global est favorable. Une des causes de l'augmentation de production sous *Parkia biglobosa* peut être une meilleure alimentation hydrique, mais ce n'est certainement pas la seule; l'herbe sous *Parkia* présente une teinte plus foncée faisant penser à une meilleure nutrition azotée. La faible participation de *Stylosanthes hamata* sous couvert semble appuyer cette hypothèse. Le sol paraît plus fertile.

Le néré (*Parkia biglobosa*) n'a pas la réputation d'être un bon fixateur. Selon DUCOUSSO (1991), il ne nodule pas. L'amélioration du sol pourrait résulter de la décomposition de la matière organique apportée par les feuilles de l'arbre et peut-être aussi de remontée d'éléments minéraux par les racines.

Des analyses de sol s'avèrent nécessaires pour vérifier ces hypothèses.

3.4.2. L'intérêt pratique de l'étude.

Nous avons déjà souligné l'intérêt des ligneux dans les pâturages. Lorsque ces ligneux sont des espèces améliorantes, il convient de définir des méthodes de gestion de ces arbres assurant leur pérennité et le maintien de l'équilibre herbacé - ligneux. Dans le cas présent, il reste à préciser le nombre optimal de

Ligne C

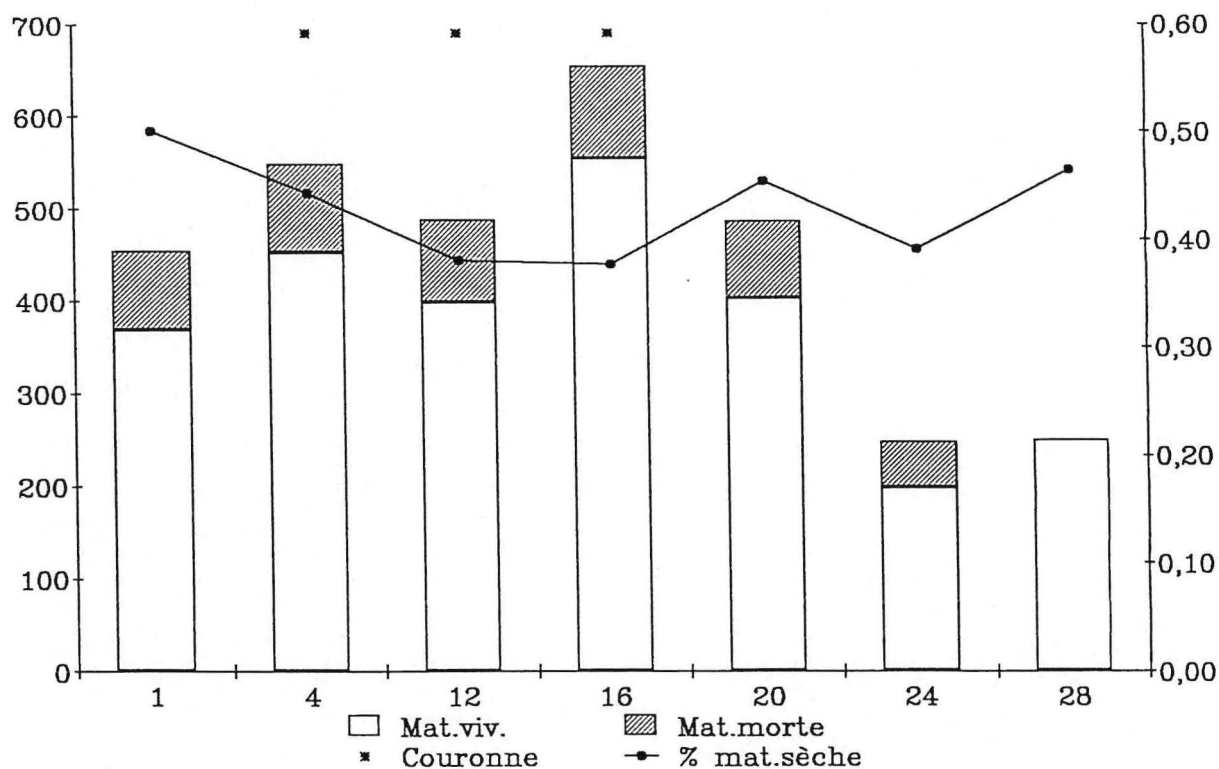


Fig. 11 - Effet de *Parkia biglobosa* sur la production fourragère herbacée : biomasse en matière sèche, vivante et morte, et pourcentage de matière sèche dans la matière vivante.

grands arbres à l'hectare qu'il est souhaitable d'entretenir dans un pâturage herbacé.

Enfin, il ne faut pas perdre de vue l'intérêt fruitier de cette espèce.

1.5. POURSUITE DES ACTIVITES.

L'étude de ce phénomène mérite d'être poursuivie. Il serait souhaitable d'avoir sous les arbres étudiés des résultats à d'autres périodes. Malheureusement, l'aire de travail réduite ne permet pas de multiplier les échantillons à l'infini. Ici, sur ce pâturage, nous avons presque atteint la limite.

L'expérience doit être refaite sous d'autres nérés. Mais les possibilités ne sont pas nombreuses car on doit avoir sous couvert une formation herbeuse homogène.

Il serait aussi intéressant d'ajouter d'autres espèces, *Vitellaria paradoxa*, *Blighia sapida* etc.

Enfin, l'étude du sol est indispensable.

CONCLUSION

Ces études ont été axées sur les ligneux. Ce sont des végétaux à croissance et évolution lentes. Les expériences sont longues et les résultats paraissent faibles.

Ils montrent cependant la nécessité d'introduire la composante ligneuse, sous toutes ses formes, dans les jachères herbacées. Que l'objectif économique soit l'élevage, ou simplement la restauration de la fertilité des terres agricoles, les ligneux ont leur rôle à jouer pour compléter l'action déjà bien connue des herbacés.

Ils montrent aussi que les interactions herbacés-ligneux sont complexes et doivent être abordées par des équipes pluridisciplinaires composées d'agronomes, de forestiers et de zootechniciens.

BIBLIOGRAPHIE

BODJI N.C., TRAORE D., GUERIN H. - 1996.

Comportement alimentaire du bétail (bovins, ovins et caprins) sur un pâturage de savanes arborées et arbustives guinéennes de Foro-Foro à Bouaké, Côte-d'Ivoire.

(IDESSA) à paraître, 32 p.

BOURBOUZE A. - 1980.

Utilisation d'un parcours forestier pâturé par les caprins.

Fourrages, 82 : 121-144.

BOURBOUZE A., GUESSOUS F. - 1979.

La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles.

Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 32 (2): 191-198.

CESAR J. - 1992.

La production biologique des savanes de Côte-d'Ivoire et de son utilisation par l'homme. Biomasse, valeur pastorale et production fourragère.

Maisons-Alfort, IEMVT-CIRAD, 671 p.

CESAR J., ZOUMANA C. - 1994.

Comparaison de troupeaux mono et pluri-spécifiques sur une végétation de savane soudanienne à Korhogo (Côte-d'Ivoire). Présentation du protocole expérimental.

IDESSA/CIRAD-EMVT, projet "Natural Resource Development and Utilization in the Sahel", Bouaké, 14 p.

CESAR J., ZOUMANA C. - 1994.

Comparaison de troupeaux mono et pluri-spécifiques sur une végétation de savane soudanienne à Korhogo (Côte-d'Ivoire). Compte rendu technique n°1

IDESSA/CIRAD-EMVT, projet "Natural Resource Development and Utilisation in the Sahel", Bouaké, 33 p.

CESAR J., ZOUMANA C. - 1995.

Comparaison de troupeaux mono et pluri-spécifiques sur une végétation de savane soudanienne à Korhogo (Côte-d'Ivoire). Compte rendu technique n°2.

IDESSA/CIRAD-EMVT, projet "Natural Resource Development and Utilisation in the Sahel", Bouaké, 83 p.

DAGET P., POISSONET J. - 1971.

Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Critères d'application.

Ann. Agron., 22 (1) : 5-41.

DUCOUSSO M. - 1991.

Importance des symbioses racinaires pour l'utilisation des Acacias d'Afrique de l'ouest.

CTFT-CIRAD/ISRA, 205 p.

FALL S.T. - 1993.

Valeur nutritive des fourrages ligneux, leur rôle dans la complémentation des fourrages pauvres des milieux tropicaux.
Thèse, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier, 139 p.

FLORET C., LE FLOC'H E. - 1980.

Contribution des espèces ligneuses à la valeur pastorale des steppes du Sud tunisien.
In : Les fourrages ligneux en Afrique. Etat actuel des connaissances. CIPEA, Addis-Abeba : 129-132.

GUERIN H. - 1988.

Régime alimentaire de ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. I. Rappels bibliographiques sur les objectifs et les méthodes d'étude de la composition botanique des régimes ingérés
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 41 (4) : 419-426.

GUERIN H., FRIOT D., MBAYE Nd., RICHARD D., DIENG A. - 1988.

Régime alimentaire de ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. II. Essai de description du régime par l'étude du comportement alimentaire. Facteurs de variation des choix alimentaires
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 41 (4) : 427-440.

LELOUP S. - 1994.

Multiple use of rangelands within agropastoral systems in southern Mali
Université de Wageningen, 101 p.

NOLAN T., CONNOLLY J., SALL C., GUILLOU L.M., MBAY N. - 1987.

Mixed grazing by cattle, shepp and goats.
In : Actes du Séminaire régional sur les fourrages et l'alimentation des ruminants, Ngaoundéré (Cameroun), 16-20 novembre 1987, Maisons-Alfort, Etudes et Synthèses de l'IEMVT, n°30,

PIOT J. - 1970.

Pâturage aérien au Cameroun. Utilisation des ligneux par les bovins.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 23 (4) : 503-517.

PLANTON H. - 1989.

Le régime alimentaire des ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. IV - Essai de description du régime par analyses micro-histologiques d'échantillons de collectes du berger, bols oesophagiens.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 42 (2) : 245-252.

ROUISSI H., MAJDOUB A. - 1988.

Note sur le comportement alimentaire des chèvres sur des parcours du nord tunisien.
Fourrages, 113 : 83-88.

ZOUMANA C., ASSEMIAN A., BODJI N., CESAR J., KOUAO B.J. - 1994.
Accroissement de la production fourragère au niveau du terroir
(Côte-d'Ivoire) - Compte rendu final.
CIRAD-EMVT/IDESSA, Maisons-Alfort, 153 p.

ZOUMANA C., CESAR J. - 1994.
Etude, amélioration et gestion de la jachère en Afrique tropicale.
Protocoles retenus à l'atelier de Oumé, 25, 26, 27 octobre 1994.
IDESSA, Bouaké, 4 p.

ZOUMANA C., CESAR J. - 1995.
Etude, amélioration et gestion de la jachère en Afrique tropicale.
Participation de l'IDESSA - Etat d'avancement des travaux.
IDESSA / CIRAD-EMVT, Bouaké, 4 p.

le r

D : défens

U : Tr. unispécifique

	Parcelle :	A	A2	A5	A5	B2	B2	B3	B3	B4	B4	B6	B6	C3	C3	C4	C4	D3	D3	D4	D4	TOTAL
	Traitement :	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	
	Troupeau :	U	U	M	M	U	U	U	U	M	M	M	M	U	U	M	M	U	U	M	M	
TOTAL		114	189	31	71	80	82	41	132	71	112	58	111	161	148	69	138	45	125	97	143	2018
Euclysta condylotricha		1	58			39	13	6	49	2	21			74	50	6	22	26	14	33	46	464
Hyparrhenia dissoluta					6	25	1			40		2					70			6		209
Sporobolus pectinellus		71	45	12	1		1	1	27	1						10	6		5	1	1	177
Andropogon gavanus		2	40		18		11		1					3	21	6	7		14	11	15	170
Pennisetum subangustum			4	3	2						21	4	3	3	10	22		5	5	1	5	85
Hyparrhenia smithiana							5					1							35	1	29	74
Pennisetum hordeoides					2					9	22	1		16	17	1		7		1	6	73
Sporobolus pyramidalis				1						15	1			18	16				10	5		69
Andropogon chinensis						1	12	4		11	1			7					5	4		45
Dichrostachys cinerea				3	1		9								10			1			15	39
Hyptis suaveolens															32	3				1		36
Panicum phragmitoides							2						14									27
Tephrosia pedicellata		10	2			1			3	8							7				1	27
Zornia glochidiata		6	6			1			2	8						2						26
Pennisetum polystachion			10	1	3				7		2											25
Cymbopogon giganteus					3													19				22
Cochlospermum planchonii		6							11	3		3				9				4		22
Cassia obtusifolia																				5		19
Elionurus ciliaris						1			3					18								19
Pterocarpus erinaceus						2	5			1	1	1	1	2				1		1		19
Spermacoce rueilliae		2	5			1				1				1	4	1	3					18
Alysicarpus ovalifolius		3	3			3			3							2	1					15
Aspilia bussei					1		6				5		2		1							15
Andropogon fastigiatus							2	2	1													13
Hackelochloa granularis			4		2		7															13
Hyparrhenia subplumosa										1				12								13
Microchloa indica		9												1			1					13
Spermacoce stachydea			1						4		1					1	1					13
Andropogon macrophyllus											1	12				4	1					12
Sida rhombifolia										1	1					5	1					12
Cassia mimosoides			2	1	1			3			1					3						11
Paspalum orbiculare				1	5	1	1	1										1				11
Terminalia laxiflora		1								1						5		4				11
Pericopsis laxiflora												3	1		2	6						10
Ctenium newtonii					7																	9
Rottboellia cochinchin.					3		4				1									1		9
Waltheria indica						1	2		3								4					9
Sorghastrum bipennatum																		4	3			8
Albizzia zygia												7										7
Andropogon tectorum												7										7
Cassia sieberiana								6														6
Combretum molle																	6					6
Eriosema psoraleoides									1					5								6
Hyparrhenia rufa																		1	5			6
Lepidagathis heudelotiana																				6		6
Spermacoce ocymoides																						6
Swartzia madagascariensis														6						6		6
Detarium microcarpum												5										5
Annona senegalensis						1			3										1			4
Cassia absus									3													4
cyp. indet.		2	2																			4
Desmodium velutinum										1		2		1								4
Tephrosia elegans			2						2													4
Triumfetta rhomboidea						1		1	2													4
Biophytum umbraculum				1	2																	3
Bridelia ferruginea											2											3
Combretum cf. hispidum							1						3									3
Corchorus aestuans																		1	1	1		3
Isoberlinia doka										3												3
Mariscus cylindristachyus				2	1																	3
Parinari curatellifolia				3																		3
Piliostigma thonningii		1																				3
Rhynchosia buettneri												3				2						3
Smilax kraussiana												3										3
Tephrosia platycarpa																2	1					3
Vitex donniana				3																		3
Acacia sieberiana									1								1					2
Fimbristylis pilosa				2																		2
Gardenia erubescens													1		1							2
Hippocratea pallens												2										2
Indigofera hirsuta																	2					2
Panicum pansum										1												2
Phaulopsis ciliata									2						1							2
Spermacoce radiata				1		1																2
Strychnos spinosa												2										2
Terminalia glaucescens													2						2			2
Aeschynomene pulchella					1																	1
Bulbostylis metralis					1																	1
Crotal goreensis					1																	1
Curculigo pilosa														1						1		1
Desmodium gangeticum																				1		1
Dolichos chrysanthus					1																	1
Euphorbia hirta																		1				1
gram. indet.											1											1
Indigofera conjugata										1												1
Indigofera leprrieurii									1													1
Leptadenia hastata																				1		1
Securinega virosa																						1
Setaria pumila			1																1			1
Sida urens																					1	1
Tridax procumbens																				1		1